



Российская Академия Наук

**ДОКЛАД
ПРАВИТЕЛЬСТВУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ
НАУК НА 2013-2020 годы
в 2017 году**

Президент Российской академии наук
академик РАН

А.М. Сергеев

Ответственный секретарь координационного
совета Программы
член-корреспондент РАН

В.В. Иванов

ТОМ I

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Сведения о ходе реализации в 2017 году планов фундаментальных научных исследований Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Федеральному агентству научных организаций, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы

Настоящий доклад о ходе реализации в 2017 году планов фундаментальных научных исследований Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Федеральному агентству научных организаций, 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 ФАНО России.

В подготовке Доклада принимали участие:

от РАН:

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

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 Стемпковский А.Л., к.т.н. Попенко Н.В. (Отделение нанотехнологий и информационных технологий),

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

ак. РАН Егоров М.П., д.х.н. Обрезков О.Н. (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., Амирханов Х.А. (Отделение историко-филологических наук),

ак. Стародубов В.И., чл.-к. 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.

Финансово - экономическое управление РАН:
Угловская И.Н.

Институт проблем развития науки РАН:

к.э.н. Заварухин В.П.
чл.- к. РАН Миндели Л.Э.
к.э.н. Зиновьева И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Основные результаты, достигнутые в ходе реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Федеральному агентству научных организаций, в 2017 году.....	6
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Федеральному агентству научных организаций, в 2017 году	30
I. Математические науки	30
II. Физические науки	68
III. Технические науки	104
IV. Информатика и информационные технологии	126
V. Химические науки и науки о материалах	275
VI. Биологические науки	288
VII. Физиологические науки	493
VIII. Медицинские науки	514
XIII. Науки о Земле	591
IX. Сельскохозяйственные науки.....	682
X. Общественные науки	786
XI. Историко-филологические науки	906
XII. Глобальные проблемы и международные отношения	943
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2017 год направленного на реализацию планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных ФАНО России, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	977
Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных ФАНО России на 2017 год в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.	978
Принятые сокращения.....	979

В ходе реализации Программы ФНИ ГАН научными организациями, подведомственными ФАНО России под научно-методическим руководством Российской академии наук достигнуты следующие результаты, заслуживающие особого внимания.

В области математических наук:

- Достигнут существенный прогресс в изучении задачи оценки среднего числа шагов в алгоритме поиска наибольшего общего делителя двух данных целых чисел $a < d$, который известен также как классический алгоритм Евклида. С математической точки зрения наибольший интерес представляет изучение среднего числа шагов алгоритма Евклида при фиксированном d и равномерно распределенном a от 1 до d . Эта проблема связана с глубокими вопросами теории цепных дробей. Ей занимались многие известные специалисты по теории чисел и вычислительной математике, начиная с середины прошлого века. Быковский и Фроленков разработали новый подход к решению данной задачи и улучшили известную ранее оценку остатка в асимптотической формуле, полученную Портером еще в 1975 году. Тем самым, они установили наиболее точную к настоящему времени оценку сложности работы классического алгоритма Евклида в среднем;

- Развита оригинальный метод решения многомерных обратных задач математической физики – метод граничного управления. Его отличительная особенность – разнообразные и глубокие междисциплинарные связи: теория уравнений в частных производных, теория управления, асимптотические методы, теория операторов, банаховы алгебры и др. Предложенный автором метод позволяет с общих позиций рассмотреть ряд классических обратных задач. Например, в рамках развиваемого подхода установлена прямая связь уравнений Гельфанда – Левитана – Крейна – Марченко с задачами граничного управления. Метод имеет важные физические и инженерные приложения: ультразвуковая томография (акустика, медицина), задачи техники (дефектоскопия, неразрушающий контроль), геофизика (сейсморазведка). Автором разработан ряд вычислительных алгоритмов, которые в перспективе могли бы работать с реальными данными, возникающими при рассмотрении указанных приложений. Метод граничного управления получил международное признание: его используют специалисты США, Финляндии, Германии, Японии, Саудовской Аравии;

- Для восстановления векторного или тензорного поля по известным лучевым преобразованиям обоснован и применен метод приближенного обращения. Метод дает значение искомого поля в точке плоскости путем вычисления скалярного произведения лучевого преобразования искомого поля и специальным образом построенной вспомогательной функции. Основная математическая трудность состояла в построении указанной вспомогательной функции. Значимость полученного результата для векторной и тензорной томографии заключается в возможности однократного вычисления вспомогательной функции и в дальнейшем с использованием лишь скалярных произведений, восстановлении искомого поля;

- Разработаны эффективные алгоритмы и комплексы программ, реализующие предложенный в ИВМ РАН принципиально новый метод к численному решению уравнений типа Смолуховского на основе классических схем дискретизации и тензорных разложений малого ранга. Проведен анализ свойств решений кинетических уравнений математической модели слияния и дробления вещества в кольцах Сатурна. Для определенного класса коэффициентов получены периодические по времени решения, предположительно ведущие к предельному циклу. Полученные результаты являются неожиданными (для замкнутой модели, сохраняющей массу, до сих пор было принято искать стабильные, не меняющихся во времени распределения частиц по размерам) и открывают новые возможные свойства кольца F планеты Сатурн;

- Решена фундаментальная проблема масштабируемого статического анализа исходного кода программ с целью автоматического выявления ошибок и уязвимостей безопасности. Разработанные методы применимы к сверхбольшим программам (десятки млн.

строк кода) без потери точности и производительности анализа. Соответствующая методология анализа реализована для языков программирования Си, Си++, Java, C# в программной системе Svace, разработанной в ИСП РАН. Программная система Svace не имеет аналогов в РФ и находится на уровне двух-трех лучших мировых систем (принадлежащих США). Технология Svace используется внутри компании Samsung, в том числе публично для проверки кода операционной системы Tizen, а также внедрена в ряде российских компаний;

- Разработаны математические модели, вычислительные алгоритмы и программный комплекс для численного исследования распространения детонации в неоднородных топливно-воздушных смесях с сильным поперечным градиентом концентрации на многопроцессорных ЭВМ. Проведенные исследования распространения детонационной волны (ДВ) в канале в водородно-воздушной смеси с использованием детального кинетического механизма показали, что несмотря на достаточно сильный градиент концентрации ДВ распространяется устойчиво. Характерными особенностями данного режима являются: образование разномасштабных ячеистых структур в поперечном сечении канала, а также периодическое образование сильной поперечной волны в области с концентрацией водорода ниже стехиометрической, которая распространяется в верхнюю часть канала, где находится богатая смесь. Результаты исследования имеют важное значение для моделирования аварийных ситуаций, сопровождающихся утечкой водорода, на АЭС, а также при моделировании распространения ДВ в камерах сгорания детонационных двигателей с учетом процессов смешения.

В области физических наук:

В последнее время произошли важные события, которые заложили новые уникальные возможности исследования эволюции Вселенной. В 2016 году были впервые зарегистрированы гравитационные волны. А 17 августа 2017 года впервые наблюдались гравитационно-волновой и электромагнитный сигналы, рождённые во время слияния нейтронных звёзд в двойной системе, находящихся в галактике NGC 4993 на расстоянии около 40 Мпк.

Наиболее значимые открытия на современном этапе развития физики происходят при широком международном сотрудничестве. В частности это касается и того факта, что событие были практически одновременно зарегистрировано детекторами эксперимента LIGO (международная коллаборация 3500 исследователей) и космическими обсерваториями ИНТЕГРАЛ и Fermi. Продолжение наблюдений за сигналами, следующими за гравитационными волнами в электромагнитном, видимом и нейтринном каналах позволили установить, что скорость распространения гравитационных волн с высокой точностью совпадает со скоростью света. Вклад российских ученых в коллаборацию значителен, российскими учеными был обнаружен новый спектральный диапазон для изучения сигналов от гравитационного события. Был установлен факт образования при этом событии тяжелых ионов.

Синтез новых сверхтяжелых элементов – это важный результат. Международные союзы чистой и прикладной химии и физики (IUPAC, IUPAP) признали приоритет возглавляемой академиком Ю.Ц.Оганесяном научной коллаборации в открытии элементов с атомными номерами 114–118. Эти элементы получили названия: «Флеровий» (114), «Московский» (115), «Ливерморий» (116) и «Теннессин» (117), а элемент 118 назван «Оганесон» в знак выдающегося вклада профессора Ю.Ц. Оганесяна в открытие новых сверхтяжелых элементов. Данные работы закрепляют приоритет российской науки в открытии новых элементов Периодической Таблицы элементов Д.И. Менделеева.

При активном участии российских институтов сооружен и введен в научную эксплуатацию самый крупный в мире сверхпроводящий линейный ускоритель электронов

Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах XFEL, на котором уже проводятся первые эксперименты.

Как пример международного сотрудничества в научной сфере проект СПЕКТР-Р («Радиоастрон») – интерферометр с базой до 20 диаметров Земли. В нем достигнуто рекордное в астрономии угловое разрешение лучше 11 микросекунд дуги. Гигантский радиоинтерферометр «Космос-Земля» обнаружил гиперкомпактные мазерные объекты в галактике NGC4258. Такое разрешение соответствует линейному размеру наблюдаемой области в 80 астрономических единиц. Ранее с помощью инструмента была обнаружена экстремальная яркость излучения ядра квазара 3C273. Важность этого результата в том, что он нарушает известный предсказанный предел яркости синхротронного излучения из-за Комптоновской катастрофы, даже с учетом релятивистского усиления, и дает основание для пересмотра физики излучения ядер квазаров.

Наблюдается взрывной рост интереса к метаматериалам и сложным нано-гетероструктурам, которые дают возможность создавать системы с электронными, оптическими и магнитными свойствами, не существующими в природе. Создаются различные твердотельные варианты кубитов и устройств квантового кодирования и квантовой криптографии. По-прежнему повышенный интерес вызывает новое состояние вещества – топологические изоляторы.

Получено новое значение постоянной Ридберга и зарядового радиуса протона. Это приближает нас к возможности проверки гипотезы о том, что фундаментальные константы меняются со временем, а новые значения помогут обновить метрологические эталоны времени и частоты, сделать точнее системы спутниковой навигации (GPS, ГЛОНАСС и другие), создать сверхкороткие лазерные импульсы (10–18 сек), открыв новые возможности изучения взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Для создания методов исследования экстремальных состояний вещества, развивающихся в ядерных и термоядерных реакциях, продолжаются работы по созданию мощных генераторов излучения со сверхкороткими импульсами, расширяется диапазон их излучения, достигнуты значения плотности мощности лазерного излучения (1020–1021 Вт/см²). Разработка отечественной технологии лазерной керамики в совокупности с возможностью когерентного сложения нескольких пучков приведет к созданию новых сверхмощных твердотельных лазеров.

Успешные результаты получены при разработке принципов конструирования искусственных молекулярных машин, «биокомпьютерных» наноматериалов – «умных» наноматериалов нового поколения для биомедицинских применений, созданы фундаментальные основы автономных биомолекулярных вычислительных систем. Междисциплинарные исследования с использованием наночастиц привели к созданию новой области медицины – тераностики, развитие которой направлено на продление жизни и улучшение ее качества.

В области технических наук:

Создана система самосогласованных национальных компьютерных кодов виртуального моделирования аэротермогазодинамики гиперзвуковых летательных аппаратов. Полученная компьютерная платформа объединяет национальные компьютерные коды механики неравновесной сплошной среды, квантовой механики, неравновесной термодинамики и переноса (селективного) теплового излучения и позволяет выполнять фундаментальные и прикладные исследования в области аэрофизики газовых потоков при высоких скоростях. Созданная компьютерная платформа виртуального моделирования аэротермодинамики высокоскоростных авиационных и ракетных систем предназначена для численного моделирования внешней и внутренней газовой динамики гиперзвуковых летательных аппаратов всех типов для высот 0-90 км и скоростей $M=3-35$. Созданная компьютерная платформа включает исключительно национальные компьютерные коды,

ориентированные на рабочие станции, многопроцессорные кластеры и отечественные суперкомпьютеры. Выполнены расчетно-теоретические исследования внешней аэротермодинамики гиперзвуковых летательных аппаратов и внутренней газовой динамики энергетических установок, позволившие провести подробное перекрестное тестирование национальных компьютерных кодов и сравнение с результатами стендовых и летных испытаний и внедренные в практику авиационных КБ и ЦАГИ;

Разработана многокомпонентная многофазная термохимическая модель нитридного топлива, включающая: фазу твёрдого раствора продуктов деления в матрице (U,Pu) N, металлическую фазу продуктов деления, вторичные нитридные фазы (Ba, Sr)₃N₂ и U₂N₃, фазы интерметаллидов (Ru, Rh, Pd)₃U и теллуридов, а также вторичные оксидные и карбидные фазы, содержащие примесные кислород и углерод. Принципиальную роль в описании термодинамики системы играет впервые разработанная модель химического потенциала азота и связанного с ним равновесного давления азота над нестехиометрическим UN_{1+x}, которая основана на квантовомеханических (DFT) расчетах энергий взаимодействия в U–N системе с разного рода дефектами кристаллической решетки. Модель является важнейшей составной частью механистической модели MFPR, которая позволяет воспроизвести имеющиеся экспериментальные данные по набуханию нитридного топлива и выходу продуктов деления, полученные при облучении экспериментальных твэлов в реакторах на быстрых нейтронах;

Разработан подход к построению двухуровневой системы управления группировкой автономных подводных роботов при обследовании придонной области, включающей регуляторы нижнего уровня для обеспечения требуемого поведения группы в различных режимах и основанный на дискретно-событийной системе регулятор верхнего уровня, ответственный за переключение режимов. Совокупность моделей, методов и алгоритмов, используемых в рамках данного подхода, позволяет в комплексе учитывать многие аспекты функционирования роботов в реальной подводной среде, формировать сложное поведение группы, и автоматизировать многие этапы построения надежных систем управления группой автоматизированных подводных роботов;

Усовершенствованы методология и инструментарий разработки и исследования посткризисных сценариев развития экономики и энергетики России, в том числе: разработан метод исследования рисков развития энергетики России в условиях санкций и угроз турбулентностей на мировых энергетических рынках, включающий этапы исследования стратегической устойчивости и факторов риска развитию энергетики России, средства и способы формирования представительного состава сценарных условий развития энергетики, метод и модели для оценки устойчивости и расчёта рисков долгосрочного развития ТЭК России; создано методическое и модельно-информационное обеспечение и выполнено исследование первого года посткризисного развития экономики России на агентских моделях. На базе прогнозов конъюнктуры мировых энергетических рынков оптимизированы объёмы и направления российского экспорта основных видов топлива с усилением (от критического к целевому сценариям) адаптации к турбулентностям рынков путём перемещения поставок топлива с европейского на азиатский рынки. По прогнозам внутреннего и внешнего спроса оптимизированы сценарии производства основных видов первичной энергии в России с ростом добычи природного газа и использования неуглеродной энергетики (атомная и возобновляемая) при уменьшении после 2020 г. добычи нефти и балансировке спроса за счёт добычи угля;

Разработана имплантируемая система поддержки кровообращения на основе дискового насоса вязкого трения. Отличительной особенностью данной системы является использование в конструкции оптимизированного дискового насоса с малой скоростью вращения (3000 об/мин). Маленькая скорость вращения ротора обеспечивает меньшую травмируемость клеток крови, что уменьшает гемолиз и тромбообразование, которые являются основными осложнениями при использовании систем поддержки кровообращения. Система отвечает всем медико-биологическим характеристикам для хирургической

имплантации и отличается простотой, надежностью, малыми размерами, тромбобезопасностью и дешевизной. Разработка запатентована в РФ;

Получена оценка эффективности мелкомасштабного МГД динамо в реальных импульсных течениях жидких металлов. Каскадные модели турбулентности являются признанным эффективным способом исследования спектральных свойств сложных турбулентных систем (конвективных, магнитогидродинамических, геофизических), но только в приближении однородной турбулентности. В данной работе каскадная модель турбулентности впервые использована для количественной оценки характеристик реального турбулентного потока в замкнутом канале при числах Рейнольдса порядка 10^6 . Ранее в лабораторных экспериментах были выполнены измерения характеристик пульсаций скорости в импульсных потоках жидких металлов (галлия и натрия). Эти данные были использованы для калибровки каскадной модели, после чего модель была использована для расчета спектра пульсаций магнитного поля на всех этапах эволюции импульсного потока. Показано, что в экспериментах с течением натрия значительная часть кинетической энергии успевает перейти в энергию магнитного поля и джоулева диссипация существенно влияет на динамику процесса.

В области информационных технологий:

Одним из направлений развития беспроводных сетей пятого поколения (5G) является разработка алгоритмов планирования ресурсов для минимизации или обеспечения заданного значения задержки при доставке данных. Был разработан алгоритм планирования радиоресурсов для обеспечения сверхнадёжной связи с малой величиной задержки (Ultra Reliable Low Latency Communications, URLLC), значительно превосходящий конкурирующие решения в терминах числа успешно обслуженных пользователей, а также алгоритм приоритизации пользователей, позволяющий избежать ухудшения производительности сети с ростом нагрузки. Также алгоритмы планирования ресурсов, позволяющие уменьшить задержку при доставке данных, разрабатывались в контексте нового стандарта сетей Wi-Fi 802.11ax, позволяющего использовать технологию OFDMA. Следует отметить, что использование технологии OFDMA в сетях Wi-Fi значительно отличается от сетей LTE в силу особенностей нелицензируемого спектра и ограничений стандарта. Было показано, что при использовании разработанных алгоритмов время доставки данных уменьшается в 2 раза.

В области историко-филологических наук:

В коллективной монографии «Российская революция 1917 года: власть, общество, культура» в 2 т. рассмотрены ключевые проблемы истории революции в период от кануна падения монархии до принятия первой советской Конституции 1918 г. Особое внимание уделено историографическому осмыслению событий. Февральская и Октябрьская фазы революции рассмотрены в качестве единого и логически взаимосвязанного процесса. Исследовано также влияние революции на распад Российского государства и изменение международного статуса страны;

В книге «Перелом 1917 года: революционный контекст русской литературы. Исследования и материалы» представлены статьи и научные публикации источников, в которых контекст революции 1917 года и прилегающих к ней событий выступает как объект осмысления литературными деятелями эпохи и как субъект трансформации литературной среды, общественных практик, художественных и просветительских стратегий;

При раскопках в южной галерее Денисовой пещеры среди каменных артефактов и украшений в культурном слое возрастом 45-50 тыс. л.н. найден первый на территории Алтая браслет из бивня мамонта. Технологический анализ браслета позволил реконструировать основные этапы его изготовления: получение заготовки изделия путем расщепления или раскалывания увлажненного бивня, формообразующая обработка строганием с

использованием каменного инструмента, изгибание увлажненной заготовки для придания нужной формы. Сопоставление этого украшения с аналогичными находками на других стоянках, позволяет рассматривать данный браслет как наиболее раннее изделие подобного типа на территории Северной Евразии;

Монография чл.-к РАН Л.А. Беляева «Византийский Иерихон: раскопки спустя столетие. Материалы Российско-палестинской археологической экспедиции 2010-2013 гг.» подготовлена по итогам работ Иерихонской археологической экспедиции Института археологии РАН – первой с конца XIX в. российской археологической экспедиции в Палестине. В основе издания – материалы раскопок, реставрации находок и мозаик, подготовки музейных экспозиций, а также публикация фундаментальных каталогов собранного материала;

Вышел в свет коллективный труд «Неизвестные страницы археологии Крыма: от неандертальцев до геновцев», в книге рассматриваются малоизвестные страницы истории археологического изучения Крыма. Авторы опираются на архивы научных организаций и музеев, рукописные и фотографические материалы, большинство из которых впервые вводится в научный оборот. Важное значение имеет глава, в которой прослеживается влияние политической ситуации в СССР в предвоенные и послевоенные годы на этническую интерпретацию готских и скифских памятников Крыма;

Завершено исследование материалов раскопок столицы Сибирского ханства XVI в. города Сибир (Искер, Кашлык), руины которого в настоящее время практически полностью исчезли под воздействием естественно-природных факторов. Обобщены результаты раскопок, произведенных на Искерском городище экспедициями Института истории и археологии УрО РАН: изучены строения, находки, проведен ряд анализов (металлографический анализ металлических изделий, остеологический анализ костного материала и т.д.).

Исследование Ю.Е. Берёзкина «Рождение звездного неба: представления о ночных светилах в исторической динамике» (СПб., 2017) посвящено анализу данных об ареальном распределении сюжетов и образов, отражающих представления об объектах ночного неба – звездах, созвездиях и лунных пятнах. Основой для оценки времени распространения определенных образов и сюжетов служит наличие сходных мотивов на территориях, контакты между которыми имели место лишь в определенные эпохи.

Коллективная монография «Сисиниева легенда в фольклорных и рукописных традициях Ближнего Востока, Балкан и Восточной Европы» посвящена группе сюжетов о сакральном персонаже, противостоящем женскому демону, который причиняет вред роженицам и младенцам. Исследование охватывает период от поздней античности до XX века. Легенда зафиксирована в арамейской, еврейской, коптской, эфиопской, арабской, сирийской, греко-византийской, новогреческой, армянской, южно-славянской, румынской и восточнославянской устных и письменных традициях. В монографии впервые публикуются в переводе тексты, представленные на арамейских магических чашах, эфиопских и еврейских амулетах, а также включенные в греческие, армянские, румынские и другие рукописи, в том числе ранее не издававшиеся.

Шестой том «Свода памятников фольклора народов Дагестана» в 20 т. посвящён обрядовой поэзии. В издание включены произведения обрядового фольклора аварцев, агулов, даргинцев, кумыков, лакцев, лезгин, ногайцев, рутулов, табасаранцев, цахуров, а также дагестанских азербайджанцев. Тексты сгруппированы по принципу жанровой разновидности: календарно-обрядовые (песни зимнего, весеннего и летне-осеннего циклов) и семейно-бытовые (свадебные песни, плачи и причитания).

В книге «Праздничная и обрядовая пища народов мира» впервые обобщен обширный материал, посвященный праздничной и обрядовой пище ряда народов Российской Федерации и ближнего зарубежья, Западной Европы, Юго-Восточной Азии, Америки и Африки. Не ограничиваясь простым описанием фактологической стороны традиционного

питания, авторы анализируют терминологию и символику праздничных блюд, особенности застольного этикета.

В рамках многотомной историко-этнографической серии «Народы и культуры» вышли два тома: «Азербайджанцы» и «Чуваши». В книгах раскрываются проблемы истории и этносоциального развития этих народов, описываются традиционные занятия и хозяйственная деятельность, навыки природопользования, материальная культура, семейные и общественные отношения, обычаи и обряды семейного и календарного циклов, народные знания, творчество и верования, а также этнокультурные и социально-политические процессы, происходящие в новейшее время.

В результате исследования погребальной обрядности бурят Предбайкалья и Забайкалья на протяжении XIX - начала XXI веков выявлены специфика и типология форм погребения, проанализированы этапы трансформации погребальной обрядности; показаны её архаичность и изменяемость под влиянием социально-экономических процессов. Обнаружены совпадения в ритуальной части погребальной обрядности монгольских народов с тюркскими традициями.

В монографии М.И. Роднова «Дворянская усадьба Уфимского уезда второй половины XIX в. Восток. Север» (Уфа, 2017) на материале изучения дворянских усадеб Уфимского уезда Уфимской губернии показана судьба уфимского дворянства в период ликвидации крепостнических отношений, приспособления к новым условиям рыночного общества.

Сборник «Общество и власть. Российская провинция. Конец XVIII - первая половина XX в. (по документам архивов Удмуртской Республики)» содержит не публиковавшиеся ранее документы архивов Удмуртской Республики, раскрывающие различные аспекты взаимоотношений власти и общества в указанный период: структуру, стратификацию, положение и деятельность органов крестьянского и городского самоуправления, отдельных социальных групп, их взаимодействие с местной и центральной властью.

В исследовании «Россия и народы Дальнего Востока: исторический опыт межэтнического взаимодействия (XVII - XIX вв.)» показано, как с приходом русских среди аборигенов ускорились процессы этнической консолидации и межэтнической интеграции, появились новые субкультуры (камчадалы, марковцы, колымчане, русскоустыинцы и др.), было положено начало территориальному сближению Европы и Восточной Азии, началось динамичное развитие связей коренных народов, славянского и восточноазиатского населения.

В коллективной монографии «Восстания 1916 г. в Азиатской России: неизвестное об известном (к 100-летию Высочайшего повеления 25 июня 1916 г.)» впервые предпринята попытка анализа разноплановых причин и предпосылок восстаний 1916 г., а так же степени влияния внешних факторов на трагические события, охватившие значительную территорию Российской империи. В каждом конкретном регионе Азиатской части России национальные элиты и представители государственной власти отреагировали на него, исходя из совокупности местных специфических особенностей и условий.

Книга «Сближение: Россия и Норвегия в 1814-1917 годах», написанная норвежскими и российскими историками, посвящена развитию межгосударственных отношений между двумя странами в широком международном контексте. Большое внимание уделено личным и общественным взаимоотношениям россиян и норвежцев, тем многообразным связям, которые складывались между людьми в суровых условиях Севера.

В коллективном труде «Россия-Германия: литературные встречи (1880-1945)» исследуются особенности взаимных влияний, пересечений, типологических схождений, рецептивных проекций и имагологических стереотипов, возникавших в рамках культурного пространства Германии и России в первой половине XX в. Книга имеет целью дополнить уже сложившиеся представления об особенностях литературных взаимосвязей этих стран. Анализируются контакты двух литератур через призму содержательной, эстетической и стилистической модели текста.

Сойни Е.Г. Взаимопроникновение русской и финской литературы в первой половине XX века (М., 2017). В работе исследованы как типологические параллели, так и непосредственные контакты литераторов России и Финляндии в насыщенный драматическими событиями период мировой истории. Проанализировано влияние русской литературы на формирование мировоззрения финского общества. Выявлены образы России в финской литературе; финской культуры и природы в русской литературе.

Мишин Д.Е. История государства Лахмидов (М., 2017). Автор работы создал комплексную реконструкцию истории Лахмидов. Монография включает в себя как восстановление событийной истории, так и анализ отдельных «стержневых» проблем – царской власти и её специфики в племенном обществе, структуры знати и общества и социально-политических позиций отдельных групп и прослоек, военного потенциала, хозяйства. Большое внимание уделено вопросам религии, прежде всего традиционным арабским верованиям и распространению христианского вероучения.

Четвертый том 10-томной «Истории Китая с древнейших времен до начала XXI века» охватывает историю эпох Пяти династий и Десяти царств, а также правления династии Сун (Бэй Сун (960-1127) и Нань Сун (1127-1279). В это время в Китае произошли глобальные социальные, экономические и интеллектуальные изменения, которые определили сущность традиционной китайской цивилизации вплоть до конца XIX в. В противовес сдержанной оценке периода Сун традиционной китайской историографией, точка зрения современной науки базируется на признании его значительной роли в китайской истории и исключительной – в формировании китайской духовной культуры и науки.

Автором книги «Документальная память в архивоведческом знании (М., 2017) чл.-к. РАН В.П. Козловым предложен оригинальный взгляд на документальную память в системе архивоведческого знания и на архивоведение как научную дисциплину, разрабатывающую теоретические вопросы сохранения, пополнения и трансляции документальной исторической памяти через один из ее депозитариев – архивы.

Опубликован первый выпуск Каталога фонда тибетских ксилографов и рукописей из собрания Института восточных рукописей, содержащий информацию о ксилографических изданиях тибетского буддийского канона XVIII в., а также о двух десятках уникальных рукописных каталогов и индексов к канону, подготовленных бурятскими книжниками по специальному заказу П. Шиллинга фон Канштадта около 1830 г.

Работа Т.Н. Таценко «Немецкие территориальные государства XVI в. в документах Научно-исторического архива Санкт-Петербургского института истории РАН (СПб., 2017) включает в себя описание 190 грамот и писем (почти исключительно деловых и служебных). Представлены внешние особенности каждого из рукописных памятников, главное внимание уделяется характеристике содержания источников. Для наиболее значительных документов дается текст немецкого оригинала и его перевод на русский язык.

Старообрядческого движения (Новосибирск, 2017). На базе концепции текстуальных сообществ проанализировано содержание рукописных старообрядческих сборников XVII-XVIII вв. Показан процесс формирования «канона священных текстов», используемых для оформления идеологии староверческих согласий. Установлено, что круг «священных текстов» постоянно расширялся, каждый фрагмент мог по-новому интерпретироваться. Показано особое отношение к тексту в старообрядческой среде, обусловленное унаследованным от Древней Руси высочайшим уровнем книжной культуры.

В четырнадцатый том издания документов Священного собора Православной Российской Церкви 1917-1918 гг. включены ранее не публиковавшиеся материалы Пятого соборного отдела – «О благоустроении прихода. Это протоколы Отдела в котором зафиксированы все этапы разработки приходского устава, итоговый доклад и разработанная им «Инструкция членам притча», а также материалы с мест.

Издание «Граф Н.П. Румянцев и наука его времени. Том 1: Переписка Н.П. Румянцева и академика Ф. И. Круга» (пер. с франц., составление, вступ. статья и коммент. ак.

РАН И. П. Медведева (М.; СПб., 2017) является первой частью серии публикаций из эпистолярного наследия графа Н.П. Румянцева. Книга посвящена деятельности научного сообщества, которое в начале XIX в. было привлечено им к изучению русского культурно-исторического наследия.

В монографии Е.Т. Артемова «Атомный проект в координатах сталинской экономики» (М., 2017) проанализирована стратегия и практика реализации советского атомного проекта как феномена «командной экономики» в ее классическом, сталинском варианте. В центре исследования – пути и способы достижения заявленных целей, механизмы их согласования с задачами внутренней и внешней политики СССР, процессы формирования и эволюции управленческой структуры атомного проекта, планирования и организации работы, кадровая политика и мотивация труда.

В области биологических наук:

В области почвоведения впервые на примере подготовки карты запасов углерода в 30-см слое почв Российской Федерации (в рамках проекта по созданию Всемирной карты запасов органического углерода в 30-см слое почвы – Global Soil Organic Carbon Map) использованы технологии информационного обмена между региональными почвенными дата-центрами, фильтрации данных и совместного использования информации в реальном режиме времени. В состав мировой карты GSOC17 карта России вошла в виде суммы всех слоёв. В РФ разрабатывается открытая для общего пользования Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» (ИС ПГБД), которая позволяет оперировать множеством данных, аккумулированных в различных учреждениях: разномасштабной картографической информацией, атрибутивными данными географически привязанных объектов, как точечных – по профилям почв, так и площадных – характеризующих определенные участки или территорию.

В области генетики важнейшим направлением является анализ генофонда популяций народонаселения степной полосы Евразии, в результате которого выявлены ведущие факторы, определяющие структуру генофонда центральноазиатских популяций человека. По данным об изменчивости широкогеномных панелей маркеров проведено сопоставление генофонда монголов с населением окружающих регионов и установлены стабильные на протяжении последних трех тысячелетий связи с популяциями Восточной Сибири и Приамурья. Развиваются генетические информационные системы. В частности, совершенствуется крупнейшая в мире база данных мотивов в нуклеотидных последовательностях, связывающих регуляторные белки с оценкой качества НОСОМОСv.11. Исследуется протеомный скрининг и идентификация функциональных и патологических амилоидов у эукариот. В числе наиболее актуальных проблем находится вопрос о механизмах мутагенеза в раковых клетках. В частности, факторы, определяющие развитие кратковременного гипермутабельного фенотипа, который был описан для раковых клеток, а также для культур микроорганизмов. Разработка симбиогенетикимикробно-растительных взаимодействий, направленной на характеристику процессов генетической интеграции про- и эукариот в системах кооперативной адаптации направлена на анализ сигнально-рецепторных комплексов, управляющих развитием симбиоза.

Исследования в области физико-химической биологии посвящены исследованию биологических процессов на молекулярном уровне. Среди основных направлений исследований – изучение взаимосвязи структуры и функций биомолекул и надмолекулярных комплексов, генетических структур, органелл клетки, изучение систем регуляции клеточных процессов и межклеточных взаимодействий, а также механизмов воздействия факторов внешней среды на живые организмы. Эти исследования, как правило, лежат в основе разрабатываемых биотехнологических процессов и поиска новых лекарственных препаратов и биодобавок. При этом производится, с одной стороны широкомасштабное выделение, установление структур биологическое тестирование соединений из природных источников

животного и растительного происхождения и, с другой стороны, дизайн и органический либо микробиологический синтез веществ с заранее заданными свойствами, которые, в свою очередь, все в большей степени выявляются за счет широкого применения вычислительных методов. Среди наиболее перспективных природных источников важное место занимают морские организмы, служащие неисчерпаемым источником для выделения физиологически активных соединений самых различных классов - белков, ферментов, пептидов, липидов и т.д. Морские организмы весьма интенсивно изучаются и, в связи с этим, безусловно, будут служить источником новых веществ еще долгие годы.

Еще один важный источник получения новой информации о молекулярной природе живого – микроорганизмы. Каждый год приносит описание все новых и новых микроорганизмов, в том числе функционирующих в экстремальных условиях. Для современных исследований микроорганизмов характерно все большее применение молекулярных методов, таких как определение и анализ полных геномов, протеомика и биоинформатика, а также анализ клеточных компонентов с помощью таких методов, как высокоэффективная жидкостная хроматография, хроматомасспектрометрия и т.д. Все это позволяет существенно расширить представления о закономерностях функционирования микробных сообществ, их эволюции на разных этапах формирования биосферы, выявить новые метаболические пути и участвующие в них ферменты, а также оценить биотехнологический потенциал новых низкомолекулярных метаболитов – потенциальных антибиотиков нового типа.

Исследования, связанные с проблемами молекулярной генетики, направлены как на изучение строения и функционирования генетического аппарата, так и на получение практически значимых результатов с использованием генно-инженерных подходов. Особое место занимают бурно развивающиеся технологии геномного редактирования. Благодаря этим технологиям становится возможным исправление генетических дефектов, коррекция работы индивидуальных генов и многое другое. При этом «классические» методы генетической инженерии по-прежнему в полной мере сохраняют свою актуальность. Экспрессия чужеродных генов в клетках прокариот и эукариот служит основным источником получения значимых в первую очередь для медицины пептидов, белков и моноклональных антител, применяемых как для диагностики, так и терапии самых разнообразных заболеваний.

Еще одно перспективное направление физико-химической биологии – биоимиджинг. Комбинацией современных физических методов и последних достижений генетической инженерии в ряде становится возможной прямая визуализация биологических процессов. Особенно перспективным этот подход представляется в онкологии, где становится возможным одновременно проводить диагностику опухолей и их терапию (т.н. тераностика).

Важнейшим направлением в физико-химической биологии остаются ее биомедицинские приложения. При этом одновременно развиваются как диагностика заболеваний, включая разработку соответствующего оборудования, так и создание новых лекарственных средств. Здесь и дальнейшее развитие технологий биосенсоров и биочипов, химический и микробиологический синтез лекарственных препаратов на основе соединений самых различных классов и многое другое. Следует отметить, что исследования в этой области во все большей степени развиваются в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ № 642 от 1.12.2016.

Таким образом, развитие фундаментальных исследований в 2017 году можно рассматривать как очередной этап накопления экспериментальных данных во всех областях биологии наряду со все увеличивающимся массивом обобщений и формированием интегрированных баз данных.

Главная стратегическая задача будущего состоит в развитии такого интегративного подхода, основанного на системном анализе результатов изучения разных уровней организации

биологических систем – от молекулярного до биосферного, на принципах мульти- и междисциплинарности.

В области химических наук и наук о материалах:

В МТЦ СО РАН на примере соединения $\text{Cu}(\text{hfac})_2\text{L}^{\text{isoPr}}$ впервые продемонстрирована возможность сверхбыстрого фотопереключения $\text{SS} \rightarrow \text{WS}$ при комнатной температуре методом оптической фемтосекундной спектроскопии, что является важным этапом в разработке молекулярных магнетиков данного типа для практических приложений.

Впервые в мире разработана и реализована на практике процедура трёхмерной печати (3D Printing) биопластиком, полученным посредством конверсии растительной биомассы в фурановые производные. Показано, что полученный биопластик может быть синтезирован из дешевого природного сырья и обладает рядом важных практических свойств, таких, как высокая стойкость, стабильность, возможность многократного повторного использования и неограниченное число циклов регенерации. Продemonстрирован первый пример углерод-нейтральной технологии 3D-печати, не загрязняющей окружающую среду и ориентированной на современные промышленные процессы.

Предложена новая концепция получения супергидрофобных защитных материалов, основанная на сочетании лазерного химического модифицирования с лазерным текстурированием и химической функционализацией поверхности обрабатываемых материалов. С применением этой концепции получены супергидрофобные покрытия на алюминии, демонстрирующие улучшенные противообледенительные характеристики, повышенную противокоррозионную и абразивную стойкость даже в жестких эксплуатационных условиях. Кроме того, лазерная обработка позволяет формировать в поверхностном слое иерархическую систему нанопор, в которых в процессе формирования покрытия запасаются гидрофобные вещества. При механическом повреждении поверхностного слоя материала, пористый слой демпфирует механические нагрузки, а запасенные гидрофобные вещества в необходимом количестве переходят на поверхность материала и самопроизвольно залечивают его.

С использованием теоретических расчетов и ЯМР-экспериментов по ядерным эффектам Оверхаузера и далёким константам спин-спинового взаимодействия впервые проведён систематический конформационный анализ псевдодисахаридных производных, содержащих межзвеньевой фосфатный мостик. Полученные данные сформировали основу для комплексного исследования 3D структуры и конформационной подвижности бактериальных и грибковых антигенных полисахаридов, указанного типа. Среди них изучены модели иммунодоминантного фрагмента антигенного полисахарида грибкового патогена *Candida albicans*, вызывающего инвазивный кандидоз, трудно поддающийся терапии антибиотиками. Полученные данные использованы в дизайне вакцины для лечения кандидозов.

По техническому заданию ОАО «Уралредмет» (г. Верхняя Пышма) разработана СВС-технология азотирования сплава «ванадий–алюминий» с содержанием азота 15–20 масс.%. Проведены успешные испытания азотированного сплава ванадий–алюминий в качестве азотирующего компонента для производства лигатуры ванадий–алюминий–азот с повышенным содержанием азота. Метод получения лигатуры внедрен в производство на предприятии ОАО «Уралредмет». Лигатуры ванадий–алюминий–азот с повышенным содержанием азота используются при изготовлении высокопрочных титановых сплавов специального назначения для авиационной и ракетно-космической техники (**корпорация «ВСМПО-АВИСМА»**). В ИСМАН организовано опытное производство азотированного сплава «ванадий–алюминий» с производительностью до 4500 кг/год.

По техническому заданию ОАО «Уралредмет» (г. Верхняя Пышма) разработана СВС-технология азотирования сплава «ванадий–алюминий» с содержанием азота 15–20 масс.%.

Проведены успешные испытания азотированного сплава ванадий–алюминий в качестве азотирующего компонента для производства лигатуры ванадий–алюминий–азот с повышенным содержанием азота. Метод получения лигатуры внедрен в производство на предприятии ОАО «Уралредмет». Лигатуры ванадий–алюминий–азот с повышенным содержанием азота используются при изготовлении высокопрочных титановых сплавов специального назначения для авиационной и ракетно-космической техники (**корпорация «ВСМПО-АВИСМА»**). В ИСМАН организовано опытное производство азотированного сплава «ванадий–алюминий» с производительностью до 4500 кг/год.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования по оптимизации структуры новых метаматериалов, обеспечивающих селективное усиление сигналов гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) на выбранной частоте, что позволяет создавать высоко-специфические сенсорные структуры для требуемых классов молекулярных структур. Разработаны процессы, позволяющие наносить тонкие пленки на различные типы материалов, включая нанесение полимерных защитных покрытий. Использование полимерных рецептур на основе полиэлектролитов и блок сополимеров, приводит к дополнительному усилению сигнала комбинационного рассеяния. Исследованы возможности применения упомянутых выше новых метаматериалов для высокочувствительного анализа нейротоксинов, белковых токсинов бактериального происхождения, онкомаркеров, маркеров сердечно-сосудистых заболеваний в ультранизких количествах.

Развитые в ИБХФ РАН методы ГКР спектроскопии на основе новых метаматериалов позволяют создать прорывной потенциал в области новых методов биомедицинского анализа, молекулярной диагностики и получить в среднесрочной и долгосрочной перспективе практически значимые научно-технические результаты мирового и опережающего уровня.

Установлен, теоретически обоснован и экспериментально проверен на примере коллоидных квантовых точек новый универсальный закон фотолюминесценции, применимый к любому типу люминофоров. В соответствии с этим законом для любого люминесцирующего тела, даже если для него не выполняется закон Вавилова о независимости спектра фотолюминесценции от длины волны возбуждающего света, всегда существует универсальное соотношение между спектром люминесценции и спектром возбуждения люминесценции, а именно: отношение этих спектров является универсальной функцией, определяемой спектром излучения абсолютно черного тела. Это универсальное соотношение основывается на принципе детального равновесия для люминесценции, которое, в конечном счете, является обобщением фундаментального закона Кирхгоффа применительно к любым материальным телам, в том числе и люминесцирующим.

Предложен новый подход к созданию катализаторов процесса Фишера-Тропша в трехфазной системе, включающий в себя синтез железосодержащих суспензий с добавками различных полимеров: полиакрилонитрила (ПАН), поливинилового спирта (ПВС), полистирола, сшитого с дивинилбензолом (ПС-ДВБ), и полиамида (ПА). Установлено, что введение полимеров в состав дисперсионной среды приводит к значительному уменьшению размера частиц активного компонента суспензий до 40-120 нм, обеспечивает их стабилизацию в процессе превращения, существенно увеличивает выход жидких продуктов (углеводороды C_{5+}) в широком интервале температур и позволяет регулировать селективность процесса. Показано, что наногетерогенные каталитические системы, синтезированные с использованием ПАН, обеспечивают двукратное повышение отношения олефин/парафин в продуктах реакции с малой длиной углеводородной цепи (C_5-C_6). Системы, полученные при применении добавок ПВС и ПС-ДВБ, демонстрируют двукратное увеличение селективности по жидким углеводородам.

Впервые разработаны липидные наноконтейнеры для кватернизованных оксимов, способные преодолевать гематоэнцефалический барьер. Благодаря высокой эффективности инкапсулирования лекарственного препарата - пралидоксим хлорида достигнута 15%

реактивация ацетилхолинэстеразы головного мозга, что позволяет в два раза увеличить выживаемость лабораторных крыс после отравления летальной дозой широко используемого в мире пестицида - параоксона. Это один из первых успешных результатов в мировой науке, посвященных терапии отравлений фосфорорганическими ингибиторами холинэстераз с применением наноконтейнеров.

Разработана инновационная безотходная технология диоксида титана рутильной модификации для получения функционального прекурсора, входящего в состав терморегулируемых клеев и герметиков специального назначения. Особые свойства полученного диоксида титана позволяют заменить импортные материалы в составе композиций, обеспечивая более высокие эксплуатационные свойства клеев и герметиков в рабочем диапазоне температур от -60 до +300°C. Технология разработана по заказу Роскосмоса, материалы предназначены для склеивания изделий из алюминиевого сплава, широко используемого в аэрокосмической отрасли для изготовления топливных баков, для крепления внутренней и внешней облицовки аппаратов, а также могут использоваться в условиях Арктики.

Разработан уникальный способ получения углеродного материала ячеистой морфологии с рекордно низкой плотностью (0,0195 г/см³). Материал перспективен в качестве теплоизолятора для применения в изделиях и конструкциях, эксплуатируемых в условиях крайнего Севера и арктических регионов.

В результате проведения экспериментальных исследований установлены параметры механической и плазменной обработок, обеспечивающие создание сферических металлокерамических композиционных порошков с характерным размером 20-50 мкм. Получены данные о физико-химических свойствах сферических порошков композиционного материала.

В области физиологических наук:

Синтезирован и фармакологически изучен низкомолекулярный миметик мозгового нейротрофического фактора (соединение ГСБ-106), нарушения физиологической регуляции которого связывают с развитием депрессивных состояний. В стандартных экспериментах доказаны антидепрессивные свойства ГСБ-106. На препарат получены патенты РФ, КНР и США. В рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» завершаются доклинические исследования ГСБ-106 как нового антидепрессанта на основе дипептидного миметика мозгового нейротрофического фактора

Показано, что низкочастотная электростимуляция мышц (НЭМС) нижних конечностей на ранних сроках стационарного лечения пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности может служить эффективным и безопасным методом ранней реабилитации, в том числе, когда низкоинтенсивные физические тренировки невозможны. Эффекты трехнедельного курса НЭМС сравнимы с эффектом тренировок возрастающей интенсивности на велоэргометре. Короткий курс НЭМС улучшает толерантность наиболее тяжелых пациентов к нагрузке, качество жизни и самочувствие. Указанные эффекты сохраняются в течение 3-х месяцев.

Локализованный на кинетохоре хромосомы человека белковый комплекс Skal1 способен самостоятельно двигаться вслед за растущим концом микротрубочки, это свойство является необходимым для обеспечения непрерывного взаимодействия кинетохора с динамически нестабильными концами микротрубочек.

Проведено сравнительное исследование особенностей формирования структуры коры, динамики ферментативной активности каспазы-3 в ткани кортикальных отделов мозга крысят и когнитивных функций в первый месяц после рождения при моделировании пренатальной гипергомоцистеинемии или гипоксии, являющихся наиболее тяжелыми

патологиями беременности и эмбриогенеза. Обнаружены изменения клеточного состава коры мозга, повышение активности каспазы и нарушение когнитивных функций по сравнению с нормальным развитием. Выяснено, что экспериментальное снижение активности каспазы в раннем онтогенезе может приводить к нормализации структуры коры, содержания синапс-ассоциированных белков и улучшению запоминания в процессе дальнейшего развития.

Умеренное разведение плазмы крови с использованием искусственных плазмазаменителей сдвигает гемостатический баланс в сторону гиперкоагуляции.

Кондиционированная среда, полученная при культивировании мезенхимальных стромальных клеток (МСК) обладает ангиогенным потенциалом: - *invitro*, индуцируя миграцию эндотелиальных клеток; - *ex vivo*, стимулируя формирование капиллярноподобных структур эндотелия в 3D – модели базальной мембраны (Матригель); - *in vivo*, обеспечивая прирост сосудов в хориоаллантоисной оболочке эмбриона перепела.

Продукция ангиогенных медиаторов может быть увеличена за счет оптимизации параметров культивирования МСК: содержания O₂, фазы роста, количества пассажей, что может быть востребовано для нужд клеточной терапии и регенеративной медицины.

Установлено, что неинвазивная электрическая стимуляция спинного мозга в сочетании с локомоторными тренировками способна управлять патологически развивающимися спинальными нейронными локомоторными сетями и улучшать взаимодействие супраспинальных и спинальных нейронных сетей, обеспечивая восстановление двигательных функций у пациентов с ДЦП. Разработан алгоритм пространственно-временной стимуляции спинного мозга для произвольной регуляции двигательной активности, управления поструральными и локомоторными функциями у пациента с полным моторным поражением спинного мозга. Показано, что стимуляция спинного мозга в сочетании с фармакологической активацией серотониновых рецепторов улучшает произвольный контроль шагательных движений, терморегуляцию и кардиоваскулярную функцию у спинальных пациентов при ходьбе в экзоскелетоне. Предложена новая система нейрореабилитации, сочетающая технологию экзоскелетона и мультисегментарной стимуляции спинного мозга.

Актуальной задачей при реабилитации с помощью интерфейса мозг-компьютер является определение областей мозга, активно участвующих в управлении движениями. Установлено, что изменение амплитуды ритмической активности пяти выявленных областей мозга в результате проведенных экспериментов на здоровых испытуемых и постинсультных пациентах происходит за счет изменения частоты возникновения всплесков ритма. Активность этих областей наиболее специфична для кинестетического воображения движения при реабилитации с помощью управления экзоскелетом кисти интерфейсом мозг-компьютер.

Установлено, что глюкокортикоидные гормоны вовлекаются в обеспечение гастропротективного эффекта дистанционного ишемического preconditionирования. У контрольных животных кратковременное пережатие задней лапы крысы, выступающее в роли дистанционного ишемического preconditionирования, уменьшало ulcerогенное действие продолжительной локальной ишемии реперфузии желудка. Предварительное введение ингибитора синтеза кортикостерона метирапона или антагониста глюкокортикоидных рецепторов RU-38486 устраняло гастропротективное действие дистанционного ишемического preconditionирования. Полученные данные, свидетельствующие о вовлечении глюкокортикоидных гормонов в реализацию гастропротективного действия дистанционного ишемического preconditionирования, демонстрируют неизвестные ранее гастропротективные механизмы, что определяет их высокую значимость для разработки новых подходов к профилактике и лечению язвенной болезни желудка.

Совместно с ИБХ РАН разработан метод и осуществлена термогенетическая стимуляция отдельных нейронов млекопитающих с использованием инфракрасного лазера и генетически экспрессируемых термочувствительных каналов нервных клеток рептилий.

Показано, что гипоталамус – важнейшая мишень антидиабетического препарата метформина. При лечении метформином агути-мышей восстанавливались нарушенные при ожирении энергетика и гормональная регуляция в гипоталамусе, на что указывает (1) нормализация активности АМФ-киназы (АМФК), основного энергетического сенсора клетки, (2) усиление лептинового сигналинга вследствие нормализации уровня лептина и повышения экспрессии лептиновых рецепторов (ЛР), (3) повышение продукции анорексигенных меланокортиновых пептидов, и (4) замена ASIP-ингибированных М4-меланокортиновых рецепторов (МК4Р) на МК3Р, восстанавливающая меланокортиновую сигнализацию. **ВЫВОД:** терапевтические эффекты метформина при ожирении во многом обусловлены восстановлением гипоталамической энергетики и сигнализации.

Изучено влияние метаболитов вагинальных штаммов *Corynebacterium* spp. – продуцентов биосурфактантов на рост условно-патогенных микроорганизмов, образование и развитие биопленки. Коринебактерии обладают выраженной антагонистической активностью (подавление роста и биопленкообразования, разрушение биопленок) по отношению к *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Проведено полногеномное секвенирование наиболее значимых штаммов-продуцентов биосурфактантов: *S. amycolatum* ICIS 9 и *S. amycolatum* ICIS 53. Полученные данные свидетельствуют о значении коринебактерий в колонизационной резистентности вагинального биотопа и являются перспективными для разработки пробиотических препаратов, а также для получения биосурфактанта.

В области медицинских наук:

Технология одномоментной и гибридной замены всей аорты человека

Впервые в России разработаны комплексный подход и медицинская технология одномоментной и гибридной замены всей аорты человека. У пациентов высокого хирургического риска производится этапная гибридная замена всей аорты путем открытого хирургического в сочетании с эндоваскулярным вмешательством. У соматически сохраненных больных - одномоментное хирургическое вмешательство. (РНИЦХ им. акад. Б.В. Петровского) Смертность без операции - 97% за 5 лет, после операции - 6%.

Разработана новая технология диагностики нарушений и восстановления сознания с помощью оценки функциональных связей (коннектома) головного мозга.

Технология основана на комбинации функциональной МРТ покоя и навигационной транскраниальной магнитной стимуляции. Метод позволяет с высокой специфичностью и чувствительностью до 90% дифференцировать пациентов с вегетативным состоянием и состоянием минимального сознания, своевременно идентифицировать первые признаки восстановления сознания после острых церебральных катастроф, что имеет принципиальное значение для целенаправленной реабилитации. (НИЦН)

Разработка в рамках импортозамещения зарубежных аналогов российских препаратов для лечения пациентов активным ревматоидным артритом

Впервые в РФ в рамках импортозамещения зарубежных аналогов российской биотехнологической компанией «БИОКАД» разработан препарат химерных моноклональных антител к CD20 (BCD-020, Ацеллбия®) являющийся биоаналогом препарата ритуксимаб (Мабтера®, «Ф.Хоффманн-Ля Рош» Лтд., Швейцария) и BCD-055 - биоаналог ингибитора фактора некроза опухоли альфа - инфликсимаба (Ремикейд, MSD) для лечения пациентов активным ревматоидным артритом, резистентным к терапии метотрексатом. В НИИР им. В.А.Насоновой проведены многоцентровые исследования,

показавшие высокую эффективность и хорошую переносимость отечественных биоаналогов, доказана их равная сравнительная воспроизводимость.

Анализ данных по безопасности свидетельствует об отсутствии достоверных различий между пациентами основной и контрольной групп и демонстрирует соответствие биоаналогов данным по безопасности оригинальных препаратов. Исследование иммуногенности продемонстрировало эквивалентную частоту формирования как связывающих, так и нейтрализующих антител. Таким образом, внедрение высокотехнологичной медицинской помощи больным ревматическими заболеваниями с применением биосимиляров позволит существенно снизить финансовую нагрузку государства в здравоохранении, улучшить качество жизни больных и будет способствовать восстановлению их трудоспособности.

Реконструктивно-восстановительная гепатология

В РНЦХ им. академика Б.В. Петровского инициирована и успешно развивается флагманская научно-практическая программа хирургии печени при различных врожденных и приобретенных заболеваниях. Разработана, апробирована и передана в широкую медицинскую практику технология экспертной диагностики и лечения опухолевых поражений печени у детей и взрослых. Сформированы и внедрены способы оценки нарушения функции печени при ее диффузных заболеваниях, в том числе и у детей раннего младенческого возраста с врожденными аномалиями развития гепатобилиарной системы. Созданы технологии обеспечения жизнедеятельности организма при предельно-допустимых резекциях печени и после трансплантации печени, что позволило обеспечить потребности клиницистов в эффективных способах лечения больных с высокими хирургическими и анестезиологическими рисками.

Таким образом, была сформирована и реализована новая парадигма реконструктивно-восстановительной хирургии гепатобилиарной системы с возможностью полной замены нежизнеспособного органа донорским, в том числе от живых родственных доноров.

Изучение протеома человека

В 2017 продолжены работы по изучению состава протеома хромосомы 18 в рамках международного проекта «Протеом человека». Впервые показано, что современные протеомные методы позволяют обнаружить и измерить содержание около 60% белков человека. Результаты получены при исследовании плазмы крови человека, клеток ткани печени и опухолевой линии HepG2. Полученные результаты могут быть использованы для создания многоканальных тест-систем для диагностики социально значимых заболеваний и протеомного цифрового образа человека.

Биоэквивалент васкуляризованной костной ткани

Создан биоэквивалент васкуляризованной костной ткани, который при заселении остеопластического материала позволяет получать тканеинженерную конструкцию, восполняющую обширные костные дефекты. Впервые показана возможность и необходимость единовременной инициации ангиогенеза и остеогенеза для получения полноценного тканевого эквивалента, пригодного для трансплантации в зону дефекта.

Конструкция была проверена на модели полного диастаза бедренной кости у животных. Было показано, что происходит быстрая репарация костной ткани и полное восстановление функциональной активности конечности животного. По результатам исследования была подана заявка на патент.

Полученные костно-васкулярные модули также перспективны для использования в 3D биопечати крупных костных конструкций для персонифицированной медицины.

Стратегия фармакологической регуляции внутриклеточной сигнальной трансдукции в регенераторно-компетентных клетках

В рамках развития «Фармакологической стратегии регенеративной медицины» – нового мирового кластера науки с отличительными компетенциями (согласно

аналитического сервиса SciVal Spotlight компании Elsevier) предложено оригинальное направление таргетной терапии в регенеративной медицине – **«стратегия фармакологической регуляции внутриклеточной сигнальной трансдукции в регенераторно-компетентных клетках»**.

На основании результатов собственных фундаментальных исследований впервые предложено использование в качестве «мишеней» селективного фармакологического воздействия - отдельные звенья внутриклеточного каскада сигнальной трансдукции (как цитоплазматические, так и ядерные комплексы, управляющие клеточным циклом), вовлеченные в процесс реализации ростового потенциала регенераторно-компетентных клеток различных классов (стволовые клетки, клетки микроокружения тканей).

Развитие данного направления позволит в будущем создавать принципиально новые высокоэффективные лекарственные средства для терапии заболеваний, в первую очередь, дегенеративного характера, неизлечимых в настоящее время.

Новая парадигма нейрореабилитации инсультов

40% перенесших инсульт (инфаркт мозга) на всю жизнь остаются инвалидами (в России 160-180 тысяч соотечественников). Это говорит о принципиальном несоответствии существующей методологии восстановительного лечения и необходимости смены парадигмы нейрореабилитации, которую мы видим во впервые разработанной и внедренной технологии интерактивной стимуляции мозга. Для этого создана бимодальная платформа одновременной регистрации фМРТ-ЭЭГ сигнала в контуре адаптивной обратной связи, где пациент обучается волевому восстановлению движений и чувствительности в томографе. Технология функциональной томографии позволяет наблюдать при этом новые нейронные сети и регулировать силу и скорость их формирования.

Оригинальный противоопухолевый антибиотик Оливамид

Впервые разработаны методы селективной химической модификации антибиотика группы ауреоловой кислоты оливомицина А. На основе одного из производных создано **противоопухолевое лекарственное средство препарат Оливамид**.

продемонстрирован высокий противоопухолевый эффект на экспериментальных моделях опухолевых заболеваний;

разработан опытно-промышленный регламент получения фармацевтической субстанции;

разработан состав, технология и опытно-промышленный регламент получения готовой лекарственной формы;

завершены углубленные доклинические испытания;

разработан проект фармакопейной статьи предприятия на фармацевтическую субстанцию и на готовую лекарственную форму препарата «Оливамид».

Подготовлен пакет документов для регистрации Оливамида с целью проведения клинических испытаний.

Вакцина на основе комплекса рекомбинантных мембранных белков и анатоксина

Синегнойная инфекция характеризуется тяжелым клиническим течением и высокой вероятностью развития сепсиса, смертность при котором достигает 50%. Более 90% штаммов синегнойной палочки, циркулирующих в клинике, высоко резистентны к большинству применяемых антибиотиков. Иммунопрофилактика является одним из приоритетных подходов борьбы с синегнойной инфекцией.

Сконструирована кандидатная **вакцина на основе комплекса рекомбинантных мембранных белков и анатоксина**, которая обладает протективной активностью и стимулирует образование специфических антител к рекомбинантным белкам и анатоксину синегнойной палочки, выявляемых в ИФА. Вакцина нетоксична, апиrogenна и активирует систему врожденного иммунитета: фагоцитоз, бактерицидность и созревание дендритных

клеток. Получены экспериментальные серии препарата для проведения доклинических исследований.

В области сельскохозяйственных наук:

В области земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства для решения проблемы засоления почв России, распределения ресурсов используемых при восстановлении их плодородия с целью эффективного использования земли, рекомендуется к широкому освоению в зонах засоления почв Российской Федерации.

Новая многослойная цифровая карта засоления почв России, занимающих 38 млн. га, включая территорию Республики Крым, предназначена для оценки состояния почвенных ресурсов страны по степени их засоления. Карта положена в основу распределения ресурсов, используемых при восстановлении плодородия засоленных почв, и оптимизации землепользования сельскохозяйственных угодий;

В области растениеводства, защиты и биотехнологии растений, остаются первостепенными проблемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции получаемой по результатам их возделывания. Для решения этих проблем учеными созданы конкурентоспособные сорта сельскохозяйственных культур с высокой урожайностью и качеством продукции.

В области зоотехнии и ветеринарии в последние годы обозначились проблемы разработки методов селекции животных по их племенной ценности с использованием геномной информации с целью создания высокопродуктивных, конкурентоспособных пород и типов сельскохозяйственных животных для получения животноводческой продукции с требуемыми качественными характеристиками.

Учеными Отделения сельскохозяйственных наук разработаны такие методы оценки племенной ценности животных и созданы типы обеспечивающие получение продукции высокого качества.

Методика оценки племенной ценности быков-производителей молочных пород с использованием полногеномных данных позволяет отбирать быков-производителей на основе геномной информации, с корректировкой оценки по родословной, и прогноза племенной ценности животного по качеству потомства.

Оценка быков-производителей с использованием предлагаемой методики превышает точность прогноза племенной ценности животных на 15%, в сравнении с общепринятой оценкой по предкам и качеству потомства и рекомендуется для широкого применения на животноводческих предприятиях Российской Федерации.

В области механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства остро стоят проблемы технического технологического перевооружения отрасли с использованием роботизированных систем и беспилотных летательных аппаратов.

Для решения этих проблем учеными разработаны технологии нового поколения, к которым относятся следующие.

Технология дифференцированного, локального внесения средств защиты растений беспилотными летательными аппаратами, включающая экспресс-мониторинг состояния посевов, получение, обработку и передачу информации. Предназначена для автоматизированного локального внесения средств защиты растений от вредителей и болезней с учетом фитосанитарного состояния поля и посевов. Обеспечивает высокое качество очаговой обработки поврежденной поверхности растений, снижение расхода препаратов на единицу площади, сокращение затрат на выполнение операций.

В области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции методом генной инженерии получены два новых рекомбинантных штамма гриба *Penicillium canescens*, обладающие повышенной в 2-3 раза продуктивностью по отношению к протеолитическим ферментам.

Новые рекомбинантные штаммы обеспечивают получение высокоактивных ферментных препаратов, конкурентоспособных по сравнению с мировыми аналогами, необходимые для эффективной конверсии растительного и животного сырья в перерабатывающих отраслях АПК при производстве кормов, белково-аминокислотных пищевых и кормовых добавок, пива, хлебобулочных изделий. Штаммы депонированы во Всероссийской коллекции микроорганизмов. Материалы научных исследований опубликованы в 19 печатных изданиях, из них 1 – Web of Science и 2 – Scopus.

В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» доклады Президенту Российской Федерации и Правительству Российской Федерации о состоянии фундаментальной науки, прикладных наук в Российской Федерации и о важнейших научных результатах, полученных российскими учеными в 2017 году, будут представлены до 1 апреля 2018 года после их утверждения общим собранием членов Российской академии наук.

В области общественных наук.

Исследования в области эпистемологии и философии науки развиваются в тесной связи с прогрессом когнитивных наук (разработки в области искусственного интеллекта, нейронауки, когнитивной психологии, когнитивной лингвистики). В центре обсуждений – новые подходы к пониманию сознания, субъективности «Я». Состояние социогуманитарных наук характеризуется эволюцией в направлении методологического и мировоззренческого освоения нового мира сложности, который необратимо создается развитием современной цивилизации. Наблюдается междисциплинарная конвергенция естественно-научного и социо-гуманитарного знания. Происходит интенсивное становление технауки, которая выдвигает на первый план фундаментальную проблему антропного будущего человека.

В области социальной и политической философии на первый план выходит осмысление идеи культурно-социальной идентичности, которая находится в тесной связи с такими качественными характеристиками, как культурно-исторический тип, социальная матрица, цивилизация как особый тип развития. В ситуации глобального переустройства мира в направлении многополярности возрастает необходимость понимания роли России в динамично меняющемся политическом пространстве.

В области философской антропологии и наук о человеке, начиная с международного проекта «Геном человека», стартовавшего в 1990 году, практически все крупные проекты в сфере биомедицинских технологий включают в себя исследование этических, правовых и социальных проблем, связанных с реализацией проектов и возможным влиянием их результатов как на отдельного человека, так и на общество в целом. Социогуманитарное обеспечение биотехнологических проектов становится имманентной частью самих этих проектов; тем самым более широким, можно сказать – объемным, становится само понятие биотехнологий. Возникла новая модель синтеза социогуманитарного и естественно-научного знания (модель совместного производства научных знаний и гуманитарных ценностей), которая в ближайшее десятилетие будет определять основной вектор инновационного развития в области естественных и социогуманитарных наук о человеке.

В области этики, эстетики, философии религии изучаются сущностные и функциональные характеристики морали, художественной деятельности, религии. Предложена демаркация компетенций философской теологии и философии религии в их позициях по отношению к атеизму. В результате углубленного исследования связи эстетики и политики разработано понятие неполитической демократии, в том числе, применительно к произведениям литературы и искусства. Современное развитие философской этики во многом определяется бурным развитием нейронаук – либо напрямую, либо через когнитологию, этологию, эволюционную теорию. Нейронауки позволяют выявить психофизиологическую основу когнитивных процессов, сопровождающих моральные

решения и суждения. В этических исследованиях последних десятилетий все больший удельный вес принадлежит прикладной этике, развивающейся, как правило, на междисциплинарной основе. Наряду с биоэтикой и хозяйственной этикой все большее внимание исследователей привлекают проблемы этического регулирования научной деятельности; разработки и использования новых технологий – военных, информационных, биологических; отношений с окружающей средой, обращения с общим достоянием человечества; деятельности, имеющей отношение к процессам глобального изменения климата.

В области юридических наук в последние годы характерно усиление роли права - как важнейшего фактора общественного развития – и обсуждение/введение эффективных правовых механизмов, регламентирующих различные общественные процессы и общественные отношения в России и в мире. В международно-правовой науке остро дебатировались вопросы соотношения права народов на самоопределение и суверенитета государства, нерушимости государственных границ, правового статуса ключевых международных организаций и их способности использовать эффективные правовые инструменты для решения конфликтов дипломатическим путем. Широкое использование санкционных механизмов в межгосударственных отношениях сделали актуальными исследования на стыке международного права, политики, экономики и финансов. Получили взрывное развитие правовые исследования в информационно-коммуникационной сфере, особенно связанные с правовым регулированием криптовалют и цифровой экономики в целом. Российским юридическим сообществом уделяется внимание обсуждению реформирования профессиональной юридической помощи, статусу и полномочиям адвоката и адвокатуры в целом.

В русле социальной психологии обоснована актуальность нового направления - глобальной психологии, акцентирующей свое внимание на психологических причинах, механизмах функционирования и развития, а также последствиях глобальных явлений, «больших вызовов» современного мира. Проведено теоретико-эмпирическое исследование отношения к глобальным рискам, выделены психологические особенности глобальных рисков, а также ценностно-мотивационные, когнитивные, аффективные и поведенческие компоненты отношения к ним личности. Показано, что для повышения готовности общества к большим вызовам 21 века необходимо формирование позитивных целей, поиск взаимной выгоды и возможностей для развития, повышение самооценки, развитие способности сопереживать, социального доверия и уверенности в своей способности влиять на будущее.

Впервые проанализированы ресурсные функции разных видов способностей с учетом их связи с показателями продуктивности учебной, профессиональной, социальной деятельности и жизнедеятельности человека в целом. Предложена теоретическая модель многоуровневой организации индивидуальных ментальных ресурсов, в которой черты характера, когнитивных стилей и особенности мотивационной сферы рассматриваются как усиление или компенсация биологически обусловленных свойств темперамента. Продемонстрировано влияние интра-, интер- и внесубъектных ресурсов на успешность профессиональной деятельности, в частности, на становление профессиональной карьеры.

Разработана психологическая модель саморазвития личности, описаны факторы, способствующие и препятствующие личностному саморазвитию.

Концепт «дискурсивные способности» вписан в более широкий научный контекст. Дискурсивные способности представлены как структурный компонент системы взаимодействий психических функций, способностей, личностных качеств.

Проведена работа по обобщению теоретико-методологических проблем изучения психоманипулирования внутренним миром современного человека по различным информационным каналам.

Разрабатывается новое направление исследований в области взаимодействия эмоций и когнитивных.

За последнее десятилетие (2008-2017 гг.) российская экономика выросла на 5%, при этом рост мировой экономики за этот период составил 25%, а, например, ВВП Китая увеличился более чем вдвое. Среди 20 крупнейших экономик мира и стран ЕАЭС в 2017 г. Россия заняла 17 место по темпу прироста ВВП. Более низкие темпы роста, чем у России, в 2017 г. наблюдались только в 3 ведущих странах Евросоюза (Великобритания, Франция, Италия), Японии, Бразилии, Беларуси и Саудовской Аравии. Отставание в темпах роста от среднемирового уровня приводит к последовательному снижению доли России в мировой экономике: за 2013-2017 гг. она сократилась на 0,5 п.п., до 3,2% в 2017 г. Ожидается, что в 2022 г. доля России в мировом ВВП сократится до 2,8%.

Несмотря на предпринимаемые Правительством России меры зависимость экономики от сырьевого сектора и конъюнктуры мировых товарных рынков не только не снизилась, но усилилась. В 2017 г. добыча полезных ископаемых обеспечила свыше 75% от всего роста российской промышленности. Однако главной проблемой социально-экономического развития сегодняшней России является стагнация уровня жизни населения. Впервые после кризиса 1990-х годов в России создалась ситуация длительного (в течение четырех лет подряд) снижения доходов населения, которая не только порождает социальную напряженность, но и ухудшает позиции страны в конкуренции за рабочую силу высокой квалификации, стимулирует «отток умов».

Необходимы новые источники доходов, которые могли бы уже в среднесрочной перспективе сформировать условия для модернизации и устойчивого развития экономики, преодоления имеющихся ограничений развития. Такие источники существуют и могут быть последовательно задействованы при условии модернизации экономической политики. Только использование имеющегося, но пока не задействованного потенциала конкурентоспособных производств, введенных в строй в 2010-2017 гг., может позволить уже в ближайшие 2-3 года увеличить темпы роста ВВП не менее чем на 1,5-2%. Кроме того, имеются свободные (избыточные) ресурсы банковской системы. Так, в 2017 г. темпы прироста банковской ликвидности заметно превышали рост номинального ВВП, инфляции, банковских обязательств, платежного оборота и т.п., а устойчивый остаток средств на депозитах в Банке России составил не менее 650 млрд. руб. Учитывая, что в условиях 2014-2017 гг. один рубль резервных денег обслуживал оборот около 8-10 рублей клиентских средств, за счет указанного банковского ресурса можно обеспечить не менее 5 трлн. руб. дополнительного кредита в нефинансовый сектор. Еще одним потенциальным источником новых доходов является устранение существующих ограничений производственного характера, что уже в среднесрочной перспективе позволит получить значительный мультипликативный эффект при относительно небольших инвестициях. В первую очередь речь идет о секторе производства инвестиционного оборудования и строительстве.

С учетом того, что будущее нашей страны будет связано со значительными изменениями в структуре производства, доходов и цен, вопросы структурного анализа имеют ключевое значение для обоснования решений в области экономической политики. В частности, необходимо развивать методологию межотраслевого анализа и прогнозирования, анализа взаимодействия секторов экономики, способствовать расширению и повышению качества доступной статистической информации.

Долгосрочная стратегия развития России не может не иметь пространственной компоненты. Однако необходимо констатировать, что культура комплексных пространственных исследований в нашей стране практически утрачена. В наибольшей степени это относится к количественным оценкам взаимодействия макроэкономической динамики и параметров развития отдельных регионов. Выстраивание механизмов стратегического управления экономикой потребует инвестирования интеллектуальных и материальных ресурсов в решение этой задачи.

В целом же нужно с использованием потенциала академической науки и высшей школы восстановить единую систему экономических исследований в контуре: теоретические исследования — экономический анализ — инструментальные расчеты — прикладные

исследования – обоснование экономической политики. Для этого было бы целесообразно соответствующим образом реформатировать систему финансирования экономических исследований в стране (включая систему научных грантов), а также усилить компонент исследования национальной экономики в рамках подготовки кадров в системе высшего образования.

Взаимодействие научно-технического прогресса и экономического развития является наиболее сложной проблемой, для решения которой недостаточно усилий исключительно экономической науки. Высокие риски, связанные с инвестициями в технологическое развитие требуют повышения качества экспертизы научно-технологической политики, формирования новых направлений анализа эффективности затрат на исследования и разработки. Необходимо развивать исследования демографических, эколого-климатических и техногенных рисков устойчивого экономического роста. В связи с этим неизбежно потребуются значительное расширение междисциплинарных исследований и экспертиз, для развития которых наилучшим кадровым потенциалом располагает Российская Академия наук.

При решении этих и других задач следует иметь в виду ограничения самой экономической науки, которая объективно не в состоянии предсказать все варианты развития. Как справедливо подчеркивает лауреат Нобелевской премии по экономике Ж. Тироле, обоснование решений экономистами всегда происходит «под вуалью неведения» о стратегических целях, выбор которых осуществляется политиками. Однако экономическая наука должна и может, прежде всего, на основании расчетов, обеспечить строгую (научную) аргументированность при принятии решений, которая должна занять место часто используемых для этих целей общих рассуждений.

В области глобальных проблем и международных отношений.

Среди основных достижений Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН (ИМЭМО РАН) в сфере изучения проблем безопасности – работа, посвященная анализу различных аспектов современных вооруженных конфликтов и других форм коллективного насилия, проблемам их предотвращения, регулирования и постконфликтного восстановления мира, а также другим актуальным вопросам обеспечения безопасности человека и общества на разных уровнях мировой политики. В фокусе внимания методология изучения проблем мира и конфликтов, глобальные и региональные тенденции в области конфликтов, одностороннего насилия против гражданского населения, криминального насилия; анализ современных мирных процессов; исследования в области политэкономии конфликтов и их взаимосвязи с теневой экономикой и транснациональной преступностью. В сфере социальных исследований новаторским является энциклопедическое исследование феномена идентичности, которое включает индивидуальное и массовое сознание, показывает влияние субъективного фактора на перспективы социального и политического развития и становления нового миропорядка

Традиционно важными остаются такие приоритеты, как: учет исторических и современных особенностей внешней политики Китая и основанный на нем анализ как центристских, так и центробежных сил в современном российско-китайском взаимодействии; сравнительная оценка, с одной стороны, возможностей и шансов, с другой – вызовов и рисков развития отношений с КНР; выработка рекомендаций по текущему и долгосрочному выстраиванию российского курса на китайском направлении.

В японоведческих исследованиях центральное место занимают внешнеполитическая и экономическая стратегия Японии, роль страны в системе региональной безопасности, причем данные темы изучаются в контексте задач по обеспечению национальных интересов России в АТР.

Исследования корееведов в основном сосредоточились на изучении кризиса вокруг ядерной проблемы Корейского полуострова (ЯПКП).

Продолжились исследования внутренней и внешней политики Социалистической Республики Вьетнам, охватывающие экономику, программные установки Компартии страны, проблемы обороны и безопасности, науки и культуры. Особое внимание уделялось перспективам стратегического партнерства между СРВ и РФ, отношений СРВ с Китаем, США, Японией, странами ЮВА и Евросоюза.

В исследованиях США и Канады основное внимание уделялось нынешнему, критическому, этапу развития отношений между Россией и США, представлен анализ причин, по которым кризис в российско-американских отношениях не только не пошел на спад, но и усугубился, охватив при этом самые разные сферы.

Важнейшим направлением исследований являлось и изучение ситуации в области дальнейшего сокращения стратегических наступательных вооружений России и США. Подробно анализировалась эволюция военной стратегии США, столкнувшихся с серьезными глобальными и региональными вызовами.

В рамках изучения проблем международных отношений и международной безопасности проводился комплексный анализ политики новой администрации США на ближневосточном направлении.

Большое внимание было уделено исследованию особенностей развития современной политической системы США. С приходом Д. Трампа в систему государственного управления были привнесены принципы авторитарно-бюрократического управления, несовместимые с привычной моделью управления американским государством.

В перспективе основное внимание в изучении США будет сосредоточено на тенденциях эволюции американского общества, связанных с изменениями расово-этнического и социального состава населения, влекущими за собой перемены в общественном сознании и поведении американских граждан, сдвиги в их политических предпочтениях. Дальнейшего научного осмысления в этой связи потребует сам феномен Д. Трампа и его политики.

Новейшая мировая тенденция в развитии африканистики – оформление ее в государствах, относящихся к числу мировых научных лидеров, в качестве самостоятельной отрасли общественной науки, сформировавшейся на стыке специальностей: международных отношений, мировой экономики, политологии, истории, социальной антропологии. В изменившихся геополитических и геоэкономических реалиях общественная наука стала уделять повышенное внимание формированию новых альянсов и конвергентных геоэкономических построений, получивших в западной специализированной литературе название «экономических мегаколлабораций», которые включают перспективные быстрорастущие районы развивающегося мира.

Передовые исследования мировой африканистики уже в ближайшие десятилетия будут все более определяться объективными процессами перелома важнейших глобальных трендов и формирования новых основ миропорядка, приоритетная роль в таких конструктах будет вводиться странам Африки.

В этом перспективном кластере фундаментальных и прикладных исследований российской африканистике удалось выдвинуться в ряды ведущих мировых научных школ. В последние несколько лет наблюдается повышенный интерес к научным исследованиям и разработкам специалистов – африканистов РАН по таким передовым и перспективным темам исследования, как Африка в контексте Больших вызовов XXI века, геоэкономическое и стратегическое соперничество в Африке, экономическое и научно-техническое сотрудничество России с Африкой, разнонаправленные демографические процессы, анализ нелегальных миграционных потоков, африканские диаспоры в мире, прогнозирование социально-политической нестабильности и очагов конфликтогенности.

Исследования Латинской Америки сосредоточились в области изучения современной социально-политической ситуации в Аргентине после смены в ней правящих элит.

Современные проблемы, стоящие перед иберийскими странами рассмотрены в монографии «Испания и Португалия в эпоху глобальных трансформаций». Практика

развития этих государств, прежде всего, характеризуется как процесс адаптации к существенным изменениям в мировой экономике и политике. Особое внимание в работе уделено их отношениям с Латинской Америкой, участию в интеграционных процессах, а также двусторонним отношениям с Россией.

В рамках систематического изучения практики и перспектив российско-латиноамериканских отношений, по заказу Фонда «Центр стратегических разработок», выполнен исследовательский проект «Возможности развития отношений России с Латино-Карибской Америкой и отдельными странами региона». Анализ проводился применительно к краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной (до 2035 г.) перспективе.

Развитие отечественной латиноамериканистики в предстоящее пятилетие будет определяться двумя профилирующими тенденциями. Во-первых, усиленным вниманием к характеру воздействия общемировых процессов на региональную проблематику развития. Во-вторых, углублением исследований прикладной ориентации на изучение всего спектра нашего сотрудничества с латиноамериканскими, карибскими и иберийскими странами с целью преодоления последствий конфронтационных действий «коллективного Запада» и нахождения нами новых точек опоры на мировой арене.

Исследования по изучению проблем Европы велись по следующим темам: выбор эффективной модели экономического регулирования в свете стагнации переговоров о торгово-инвестиционном партнерстве и обострения конкуренции между мировыми центрами силы; осмысление процессов в сфере европейской безопасности и описание ключевых проблем ее обеспечения, в том числе в контексте украинского кризиса, отношений России и НАТО; изучение инновационного развития Европы, становления национальных и региональных инновационных систем.

**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 Федеральному агентству научных организаций, в 2017 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>Достигнут существенный прогресс в изучении задачи оценки среднего числа шагов в классическом алгоритме Евклида поиска наибольшего общего делителя двух данных целых чисел $a < d$ при фиксированном d и равномерно распределенном a от 1 до d. Данная задача связана с глубокими вопросами теории цепных дробей. Путем улучшения известной ранее оценки остатка в асимптотической формуле, полученной Портером в 1975 г., установлена наиболее точная к настоящему времени оценка сложности работы алгоритма Евклида в среднем.</p> <p>Детально изучены многообразия модулей комплексных поверхностей КЗ, имеющих кэлерову структуру и снабженных конечной группой автоморфизмов, сохраняющих имеющуюся на таких поверхностях симплектическую форму. При этом основное внимание уделено подмногообразиям коразмерности 1 и 2 многообразия модулей, где происходит вырождение, и классификации типов вырождений.</p> <p>При исследовании вопроса Ж.-П. Серра о константе Жордана групп Кремоны рангов, больших 2, вычислено ее точное значение для группы Кремоны ранга 3. Дана оценка константы Жордана групп бирациональных автоморфизмов трехмерных рационально связных многообразий.</p> <p>Исследовано отношение глобального следования модальной формулы из произвольного множества гипотез в топологической семантике разреженных пространств. Получена точная характеристика данного отношения как отношения выводимости в исчислении для логики Гёделя–Леба, в котором допускаются нефундированные выводы.</p> <p>В локальной теории, изучающей условия правильности дискретных множеств, получены новые оценки для радиуса правильности множеств Делоне. Построена локальная теория для t-множеств – класса дискретных множеств, естественным образом обобщающего класс множеств Делоне.</p> <p>Доказано, что декартово произведение октаэдров плохо приближается пространствами половинной размерности в смешанной $l_{2,1}$-норме. В качестве следствия найдены порядки линейных поперечников классов Гёльдера–Никольского $H_{p,r}$ функций</p>

нескольких переменных в метрике L_q в некоторой области изменения параметров (p, q) .

Решена задача о предельном распределении нулей и асимптотическом поведении полиномов Эрмита–Паде первого рода для набора ростков функций, мероморфных на многолистной римановой поверхности. Обоснован подход Наттолла к решению данной задачи, основанный на специальном “наттолловском” разбиении римановой поверхности на листы. В частности, доказана гипотеза Наттолла о связности дополнения к последнему листу в таком разбиении.

Для важных в приложениях классов детерминантных процессов вычислены условные меры в ограниченном объеме при фиксированной конфигурации в его дополнении. Для детерминантных процессов, задаваемых интегрируемыми ядрами на прямой, установлено, что условные меры суть ортогональные полиномиальные ансамбли с весами, заданными явной формулой. С другой стороны, установлено, что в пространствах Бергмана в ограниченных областях детерминантный процесс эквивалентен своим мерам Пальма.

Доказана неинтегрируемость по Лиувиллю гамильтоновых систем геодезического потока на свободных группах Карно глубины 4 и больше, что показывает невозможность явного исследования задач об отыскании субримановых геодезических на этих группах.

Проведен количественный анализ непрерывности базисных энтропийных и информационных характеристик квантовых систем и каналов. Получены точные оценки вариации пропускной способности Холево, классической пропускной способности с использованием сцепленности и квантовой пропускной способности конечномерного канала (как функции канала), а также близкая к точной оценка вариации классической пропускной способности конечномерного канала. Найдены асимптотически точные оценки вариации винтеровского типа для квантовой условной взаимной информации на выходе любой тензорной степени локального канала.

Исследованы свойства условных распределений начального отрезка траектории критического ветвящегося процесса в случайной среде при условии, что процесс не вырождается за время, значительно превышающее длину рассматриваемого отрезка. Доказано, что при соответствующей нормировке условные распределения последовательностей, образованных нормированными логарифмами чисел частиц, сходятся к условным распределениям траекторий процесса с независимыми приращениями при условии неотрицательности этих траекторий.

Показано, что если натуральная гамильтонова система с двумя степенями свободы имеет особенности потенциала, сумма степеней которых превосходит удвоенную эйлерову характеристику конфигурационного многообразия, то система неинтегрируема на уровнях

энергии больше максимума потенциальной энергии. Фазовый поток системы имеет компактное хаотическое гиперболическое инвариантное множество. Доказательства основаны на глобальной регуляризации Леви-Чивита и топологических методах.

Разработан последовательный метод теории возмущений для получения поправок к так называемому локальному подходу, используемому при выводе уравнений переноса в теории открытых квантовых систем. Установлена область применимости данного метода, а также показано, что он снимает известные в литературе противоречия результатов, полученных в рамках локального подхода, со вторым законом термодинамики.

Получены детерминантные представления для скалярных произведений векторов Бете в $gl(2|1)$ -инвариантных интегрируемых моделях. В качестве следствия найдены компактные формулы как для форм-факторов матричных элементов матрицы монодромии, так и для форм-факторов локальных операторов, что дает возможность использовать форм-факторное разложение для исследования корреляционных функций. Полученные результаты позволяют напрямую исследовать корреляционные функции в физических системах, обладающих $gl(2|1)$ -инвариантностью, в том числе в суперсимметричной t - J модели, которая широко применяется в физике твердого тела.

Доказано неравенство, связывающее адиабатичность в многочастичной квантовой системе с другим, хорошо изученным многочастичным феноменом – катастрофой ортогональности. Как следствие, получено необходимое условие квантовой адиабатичности. Данные результаты применены для анализа условий квантования заряда в топологическом насосе Таулесса и условий возникновения адиабатических квазиблоховских осцилляций в одномерной системе примесь-жидкость.

МИАН

Показано, что вероятность того, что выпуклая оболочка многомерного случайного блуждания с симметричным непрерывно распределенным приращением содержит начало координат, не зависит от распределения шага блуждания и явно выражается через число шагов и размерность. Этот результат применяется для вычисления среднего числа граней всех промежуточных размерностей выпуклой оболочки многомерного случайного блуждания с произвольным непрерывно распределенным приращением, причем результат не зависит от шага распределения. Эти результаты являются первым многомерным аналогом знаменитых результатов Спарре Андерсена середины прошлого века. Найдена вероятность того, что случайный гауссовский многогранник содержит произвольную фиксированную точку. Выяснено, как меняется распределение объема случайного k -

мерного симплекса в d -мерном пространстве при аффинном преобразовании. Найдена интегральная формула, выражающая связь между моментами случайной проекции и случайного сечения произвольного эллипсоида.

Известная со времени работ Терстона о гиперболических узлах гипотеза утверждает, что доля гиперболических узлов среди всех простых узлов с n и менее перекрестками стремится к 1 при росте n . Доказано, что эта гипотеза противоречит ряду других правдоподобных гипотез, в том числе 120-летней гипотезе об аддитивности числа перекрестков узла относительно связного суммирования.

Для эллиптического уравнения с негладким соленоидальным дрейфом в ограниченной области и условиями Дирихле на границе изучены вопросы локальной и глобальной ограниченности слабых решений. Показано, что при негладком дрейфе в данной задаче может наблюдаться эффект нарушения локальности.

Изучены свойства оператора Немыцкого (сопоставляющего функции ее модуль или же положительную/отрицательную часть) в пространствах Слободецкого–Соболева. Изучены соотношения между нормой функции и нормой ее модуля в дробных пространствах Соболева с показателем больше единицы и получено точное неравенство для нормы, порождаемой дробным лапласианом Дирихле.

Построена гомотопическая категория метрических пространств.

Показано, что интегралы Густафсона (многомерные обобщения интегралов Меллина–Барнса), возникают при вычислении матричных элементов в модели интегрируемой спиновой цепочки с группой симметрии $SL(2, \mathbb{R})$. Получены обобщения интегралов Густафсона, возникающие в модели интегрируемой спиновой цепочки с группой симметрии $SL(2, \mathbb{C})$. Результаты дают вклад в теорию специальных функций и в теорию квантовых интегрируемых систем.

Исследована модель нулевого радиуса действия маломерной статистической физики. Методом алгебраического анзаца Бете вычислены корреляционные функции. Показано, что корреляционные функции модели можно рассматривать как производящие функции случайных блужданий по многомерным решеткам симплектического типа.

Доказано, что четные ограниченные веса Стеклова порождают гамильтонианы из класса Макенхаупта. Результат влечет существование треугольной факторизации для любого ограниченного обратимого неотрицательного оператора Винера–Хопфа на полуоси. Для вероятностных мер на единичной окружности получен аналогичный результат, где роль гамильтониана играют коэффициенты рекурсии соответствующих ортогональных многочленов.

С помощью неожиданного применения теоремы о неподвижной точке доказана разрешимость задачи Карлесона–Вольфа о короне, данные которой лежат в практически произвольном (ограничения минимальны) идеальном пространстве последовательностей.

Получен алгоритм решения задачи Коши для волнового уравнения с данными на времени-подобной поверхности. Рассмотрена локальная постановка задачи – данные Коши известны на некотором ограниченном множестве, что соответствует конечному времени наблюдения волнового поля на компактной части границы. Рассмотренная задача, а также эквивалентная ей задача определения источников в волновом уравнении возникают в геофизике и фотоакустической томографии.

Развит оригинальный метод решения многомерных обратных задач математической физики – метод граничного управления (ВС метод). Его отличительная особенность – разнообразные и глубокие междисциплинарные связи: теория уравнений в частных производных, теория управления, асимптотические методы, теория операторов, банаховы алгебры и др. Одно из главных его достижений – реконструкция риманова многообразия по спектральным и динамическим граничным данным.

Рассматривается задача теории управления о движении в потоке, заданном векторным полем в евклидовом пространстве, с ограничением на максимальную скорость относительно потока. Доказано, что при условиях несжимаемости потока и асимптотически нулевом среднем сносе любая точка пространства достижима допустимыми траекториями системы при любых начальных данных. Задача связана с вопросами о решениях G-уравнения, моделирующего горение в турбулентных средах.

ПОМИ РАН

Описаны бинарные квадратичные операды, изоморфные своим двойственным в смысле Кожуля, получены точные значения индекса нильпотентности операторов Роты–Бакстера на простой йордановой алгебре клиффордова типа, установлено строение альтернативных и йордановых алгебр, допускающих тернарное дифференцирование с обратимыми значениями, доказана теорема об отщеплении нильпотентного радикала в ассоциативных конформных алгебрах с точным представлением конечного типа. Доказана полнота и разрешимость теории делимости жестких групп. Построены новые примеры луп Муфанг, являющиеся контрпримером к известным гипотезам. Доказана разрешимость проблемы изоморфизма для ассоциативных картановых конфигураций за полиномиальное время.

Доказано, что для любого $n > 0$ существует свободно порожденная проективная

плоскость бесконечного ранга, вычислимая размерность которой равна n . Доказано, что любая вычислимая локально конечная структура с конечным числом операций вычислимо изоморфна некоторой структуре, вычислимой за полиномиальное время. Построены производные объекты, позволяющие классифицировать вполне о-минимальные и слабо о-минимальные теории. Описаны полные решетки с разложениями со свойством замены в определенных классах.

Получены новые серии структур, не имеющих простых сигма-представлений в наследственно конечных надстройках над R . Доказана теорема о существовании сигма-представимых структур мощности континуума над R для непротиворечивых теорий. Построена конструктивизируемая наследственно конечная надстройка, задающая нестандартную вычислимость. Для некоторого класса аппроксимационных пространств получены аналоги теоремы Клини о нормальной форме. Доказано существование универсальной сигма-функции в наследственно конечной надстройке над K -сигма-структурами.

Доказана аксиоматизируемость множества экзистенциально замкнутых групп для главных универсальных классов абелевых групп. Изучена генерическая сложность десятой проблемы Гильберта для систем диофантовых уравнений в форме Сколема. Приведен генерический полиномиальный алгоритм, определяющий разрешимость таких систем уравнений над множеством натуральных чисел (без нуля). При помощи метода пар Хариш–Чандры описаны разрешимые и нильпотентные супергруппы над полями нечетной характеристики.

Получен критерий архимедовости конуса в терминах входных направлений, формализованы прямые и обратные задачи химической кинетики, дана критическая оценка теории гросс-единицы, исследованы порядково-топологические сходимости в векторных решетках, рассмотрены изопериметрические задачи и общая проблематика нестандартного анализа, исследованы различные симметричные и несимметричные квазиметрики, доказаны неравенства, связывающие стекловскую дзета-функцию с классической дзета-функцией Римана.

Получено исчерпывающее описание плоских областей с гладкой границей, однозначно определяемых условием локальной изометричности границ в относительных метриках.

Развиты новые методы в теории трехмерных многообразий, дискретных групп преобразований, обобщений групп кос. Для широкого классов многогранников, узлов, многообразий, в том числе для так называемых «малых» накрытий в смысле Дэвиса,

найжены инварианты гиперболических структур: длины геодезических, формулы объемов. Приведены достаточные условия существования и единственности решения обратной задачи нахождения полиномиальной правой части медленной подсистемы невырожденной системы с одной медленной и одной быстрой переменными и одним листом интегрального многообразия. Получена полная классификация плоских кубических полиномиальных систем типа Дарбу.

Найден второй член асимптотического разложения в интегро-локальной теореме Стоуна для сумм случайных величин. Получен принцип больших уклонений в фазовом пространстве для многомерного обобщенного процесса восстановления. Разработан метод построения явных оценок для широкого класса задач нелинейной регрессии.

Описаны асимптотические свойства моментов первого и второго порядка для критических ветвящихся процессов Беллмана–Харриса с n типами частиц, имеющими бесконечные средние для продолжительности жизни и, возможно, несоизмеримые хвосты для продолжительности жизни у разных частиц.

Развита асимптотическая теория параметрических возмущений для абстрактных аналогов гиперболических систем в банаховых пространствах. Найден класс смешанных задач для волнового уравнения на плоскости, все решения которых стабилизируются к нулю за конечное время. Разработана математическая модель релятивистской деформируемой сплошной среды с учетом неупругих деформаций. Изучена задача Дирихле для уравнения p -лапласиана с градиентными членами, не удовлетворяющими условию Бернштейна.

Изучены свойства указанных в задачах проекта матриц восстановления, когда самый тяжелый хвост $q(t)$ для распределений из определения матрицы правильно меняется с показателем $-\beta$ из полуинтервала $[-1,0)$. Получены асимптотические результаты для приращений первого и второго порядков матрицы восстановления. Результаты актуальны для исследования процессов Беллмана–Харриса с разными по порядку хвостами распределения продолжительности жизни частиц.

Для восстановления векторных и тензорных полей впервые был применен метод приближенного обращения. Построены и программно реализованы алгоритмы приближенного обращения операторов лучевых преобразований векторных и 2-тензорных полей, позволяющие восстанавливать компоненты искомого поля или потенциал, его порождающий.

Построены производные объекты, позволяющие классифицировать вполне о-минимальные и слабо о-минимальные теории. Описаны значения и распределения

немаксимального числа счетных моделей вполне о-минимальных теорий, из которых вытекает справедливость гипотезы Воота для класса вполне о-минимальных теорий.

Введен и исследован функционал энергии на двух семействах лагранжевых тором; численными экспериментами показано, что интегральные топологические характеристики устойчивы при стохастическом моделировании, что позволяет их использовать для классификации резервуаров нефти и газа.

ИМ СО РАН

Получены новые оценки остаточных членов в асимптотических формулах для средних значений длин цепных дробей и статистик Гаусса–Кузьмина рациональных чисел с фиксированными знаменателями. Доказанные оценки улучшают результаты Портера 1975 г. в степенной шкале.

Разработан общий подход к получению геометрических оценок производной Шварца голоморфных функций, основанный на теории емкостей конденсаторов и симметризации. Установлены пионерские оценки шварциана для однолистных и многолистных функций как во внутренних, так и в граничных точках области определения.

Определена расширенная категория пространств Чу – объектов изучения как в топологии и алгебре, так и в теоретической информатике. В случае, когда основной категорией является категория множеств с действием полугруппы, доказано, что расширенная категория пространств Чу над ней является кополной, то есть обладает копределами, но не является полной. Описана в явном виде дуальная ей категория. Определена операция сопряжения пространств Чу в расширенной категории и доказаны необходимые и достаточные условия плотности, рефлексивности и наличия кручения.

Предложен новый метод для нахождения соотношений на ряды, задающие формальную группу Бухштабера. Этот метод применен в случаях, когда экспонентой группы является эллиптическая функция уровня $n=2,3$ и 4. Доказаны новые алгебраическое соотношение на ряды определяющие универсальную формальную группу Бухштабера.

Исследована связь между последовательностями комплексных чисел, удовлетворяющих функциональным соотношениям билинейного типа и функциональными уравнениями, связанными с теоремами сложения для эллиптических функций. Полученные результаты использованы для описания множества 1-периодических гиперквазимногочленов фиксированного ранга относительно тета-функции Якоби.

Предложен новый метод изучения целых точек на гиперболоидах (задача Линника). Он базируется на спектральной теории автоморфных функций. При этом получаются

принципиально новые оценки остаточных членов со степенным понижением.

ИПМ ДВО РАН

Построена полная система формул аналитического продолжения обобщенной гипергеометрической функции Лауричеллы, зависящей от N комплексных переменных и $(N+2)$ -х комплексных параметров. Найденные формулы дают адекватное представление этой функции вне единичного поликруга в виде некоторых новых экспоненциально сходящихся рядов и позволяют эффективно вычислять эту функцию во всем N -мерном комплексном пространстве.

Изучен ряд вопросов аппроксимации для решений сильно эллиптических систем второго порядка в плоских областях, являющихся обобщением и развитием известных теорем Мергеляна и Витушкина.

ФИЦ ИУ РАН

Получено достаточное условие разрешимости интерполяционной проблемы Вале-Пуссена с узлами в нулях целой функции экспоненциального типа. Получено решение проблемы кратной интерполяции во всех выпуклых областях комплексной плоскости с помощью сумм абсолютно сходящихся рядов экспонент с показателями из заданного множества. Доказана теорема типа Пейли–Винера–Шварца для пространства типа Фока. Найден критерий изоморфности функциональных гильбертовых пространств с воспроизводящим ядром.

Исследовано новое уравнение, полученное в ходе симметричной классификации пятиточечных дифференциально-разностных уравнений. Это уравнение выделяется тем, что оно имеет два континуальных предела – уравнение Савады–Котеры и уравнение Каупа–Купершмидта. Для него построена пара Лакса и иерархия законов сохранения. Изучена задача описания интегрируемых нелинейных уравнений с тремя независимыми переменными: двумя непрерывными и одной дискретной. Предполагается линейная зависимость от производных.

На основе метода матричной задачи Римана предложена универсальная схема построения классических специальных функций, удовлетворяющих разностным уравнениям. Показано, что разностные уравнения для этих функций представляют собой условия совместности пар Лакса, возникающих из решений задачи Римана.

В задаче о возмущении нелинейных колебаний исследована проблема ограниченности возможностей адиабатического приближения. Рассмотрена задача об

определении области захвата в резонанс. На конкретных примерах выявлена невозможность приближенного описания области захвата с использованием адиабатики. Исследована задача о захвате в параметрический резонанс для систем с умеренно малыми амплитудами. Вычислена мера траекторий, захватываемых в параметрический авторезонанс при умеренно малых амплитудах. Выделены модельные уравнения, которые определяют захват фаз и найдена величина расщепления сепаратрис. Установлена связь спектра горизонтального лапласиана на объемлющем многообразии со спектрами соответствующих горизонтальных лапласианов на слоях слоения.

Исследовано влияние мультипликативных стохастических возмущений на устойчивость динамических систем с локальной функцией Ляпунова. Найдены ограничения на норму матрицы возмущения, при которых гарантируется устойчивость по вероятности на экспоненциально большом временном интервале. Описаны классы вырожденных стохастических возмущений динамических систем, при которых имеет место потраекторная устойчивость с вероятностью единица. Исследована стохастическая устойчивость нелинейных детерминированных систем относительно постоянно действующих возмущений со случайными скачками на асимптотически большом временном интервале и параметрического авторезонанса в нелинейных системах со слабой диссипацией.

ИМсВЦ УНЦ РАН

Развита теория отделимости замкнутых множеств конечномерного евклидова пространства: введены обобщения базовых понятий выпуклого анализа – гиперплоскости, опорной гиперплоскости и опорного полупространства; доказаны теоремы о существовании опорной гиперплоскости множества и теоремы об отделимости для некоторых классов невыпуклых множеств. На базе этих конструкций разработаны аналитические и вычислительные алгоритмы построения функции оптимального результата в задаче управления по быстродействию для случая круговой вектограммы скоростей и невыпуклого целевого множества с кусочно-гладкой границей, а также созданы аналитические и численные процедуры построения обобщенного эйконала в геометрической оптике для случая постоянного коэффициента преломления среды.

Для дифференциальной игры сближения-уклонения в формализации Н.Н. Красовского на основе метода программных итераций указаны условия сходимости последовательности множеств, получающихся в процессе итераций, к множеству разрешимости задачи сближения. Если множество, определяющее фазовые ограничения,

незамкнуто, но имеет замкнутые сечения, указаны условия, обеспечивающие сходимость сечений множеств-итераций. Установлено, что дополнения упомянутых множеств до множества, формирующего фазовые ограничения, определяют возможности осуществления уклонения и строгого уклонения при соответствующем номеру итерации ограничении на число переключений управления игрока-уклониста. Указаны разрешающие стратегии игрока-уклониста в классе неупреждающих правил обработки траекторий.

Получена классификация конечных простых групп, силовские 2-подгруппы которых содержат свои централизаторы в группе и подгруппы нечетных индексов в которых пронормальны. В частности, опровергнута гипотеза о пронормальности подгрупп нечетных индексов во всех конечных простых группах. Полученные результаты играют важную роль в изучении пронормальности максимальных и субмаксимальных χ -подгрупп, которое является существенной частью известной программы (1979 г.) Х. Виланда.

ИММ УрО РАН

С помощью теории пространственных квазиконформных отображений построены вычислительные сетки для сферической, эллипсоидальной и тороидальной систем координат. Результат применен для расчета и визуализации гармонических векторных полей в гидродинамике, теории упругости, фильтрации и др.

Предложена схема получения условий нелинейной устойчивости стационарного течения идеальной или вязкой несжимаемой жидкости в плоском периодическом канале. Уточнена нижняя граница главного фактора, обеспечивающая устойчивость синуса Рейнольдса–Колмогорова при наличии условий прилипания (коротковолновая устойчивость). Приведено условие устойчивости вихревой полосы, моделирующей вихри Рихтмайера–Мешкова в жидкости (длинноволновая устойчивость).

ИАП РАН

Доказаны предельные теоремы для максимальной степени вершины и числа вершин заданной степени при стремлении числа вершин к бесконечности для конфигурационных графов со случайными степенями вершин, имеющими степенное распределение. Доказаны предельные теоремы для максимальной степени и числа вершин заданной степени при условии, что число ребер известно или ограничено, для конфигурационных графов со случайными независимыми степенями вершин, имеющими общее степенное распределение. Предложен метод вычисления меры центральности вершин и ребер коммуникационной сети на основе обратной матрицы Лапласа. Разработан алгоритм

вычисления мер центральности для графов большой размерности. Метод апробирован на графе Math-Net.ru.

ИПМИ КарНЦ РАН

Доказан локальный круговой закон для неэрмитовых случайных матриц с независимыми элементами и его обобщение для произведения независимых случайных матриц с независимыми элементами при слабых моментных предположениях. Результат обобщает и уточняет недавние результаты Бургада-Яу-Ина, Тао-Ву, Немиша.

В теории эволюции элементарных частиц в ранней Вселенной проведено исследование зависимости высокотемпературного поведения лагранжиана стандартной модели от параметра контракции калибровочной группы. Показано, что для интервалов энергий (температур) между 0,2 ГэВ и 1 ГэВ пренебрежимо малыми являются члены лагранжиана квантовой хромодинамики, пропорциональные восьмой степени параметра ϵ , а для энергий от 1 ГэВ до 100 ГэВ можно пренебречь слагаемыми, пропорциональными шестой степени ϵ . Разница между расчетами эффектов по стандартному и усеченному лагранжиану в данном интервале энергий, в принципе, может быть экспериментально обнаружена и таким образом свидетельствовать в пользу выдвинутой гипотезы.

ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН

Решены начальные, краевые и внутренне-краевые задачи для класса линейных обыкновенных и в частных производных дифференциальных уравнений с операторами дробного дифференцирования, а также интегральных уравнений с частными дробными интегралами. Получено решение начальной задачи и задачи граничного управления для класса модельных нагруженных гиперболических уравнений, с характеристическими и нехарактеристическими многообразиями носителей данных.

ИПМА КБНЦ РАН

Получено полное решение проблемы описания инвариантных подпространств операторов интегрирования и дифференцирования для широкого спектра весовых банаховых пространствах голоморфных функций, включая весовые шкалы Бергмана, Блоха, Дирихле и Фока. Доказаны общие теоремы о представлении квазибанаховых решеток в виде решеток скалярных функций, интегрируемых или слабо интегрируемых относительно подходящей векторной меры. Эти результаты завершают исследования

	<p>разных авторов последних двадцати пяти лет. Исследованы римановы пространства с двумя неприводимыми компонентами в разложении линейной группы изотропии, в которых каждая геодезическая является орбитой некоторой однопараметрической группы изометрий. В односвязном случае получена полная классификация таких пространств.</p> <p style="text-align: center;">ЮМИ ВНЦ РАН</p>
2. Вычислительная математика	<p>Завершена разработка эффективных алгоритмов и комплекса программ, реализующих предложенный в ИВМ РАН принципиально новый подход к численному решению уравнений типа Смолуховского на основе классических схем дискретизации и тензорных разложений малого ранга.</p> <p>Предложена новая методология построения алгоритмов разделения области, базирующаяся на теории оптимального управления, результатах теории обратных некорректных задач с применением сопряженных уравнений и современных итерационных процессов, а также на использовании «метода квазирешений В.К. Иванова» с введением регуляризации по А.Н. Тихонову.</p> <p>Разработан гибридный метод конечных объемов-конечных элементов для решения совместных параболических уравнений в объемной области и на поверхностях.</p> <p>Разработан устойчивый по времени конечно-элементный метод приближенного решения уравнений Навье–Стокса, описывающих течения несжимаемой жидкости в области с заданной движущейся границей.</p> <p>Построена неявная разностная схема для системы уравнений сжимаемого газа (вязкого и невязкого), которая наряду с сохранением основных физических законов обеспечивает положительность плотности.</p> <p>Разработаны и обоснованы методы ньютоновского типа для вычисления минимальных инвариантных пар регулярных нелинейных матричных пучков.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>Переход на вычислительные системы сверхвысокой производительности требует использования новых математических моделей, обеспечивающих сбалансированность параметров дискретизации и параллельность алгоритмов. Такие модели возникают в результате гиперболизации систем уравнений газовой и магнитной газовой динамики, что позволяет решать особо сложные задачи, не поддающиеся решению прежними методами. Такие крупномасштабные задачи возникают в астрофизике. Проведено моделирование генерации вихревых струй в космической плазме. Особую важность имеет теоретическое</p>

обоснование достоверности, получаемых в рамках новых моделей и методов численных результатов. Проведен асимптотический анализ гиперболизированной системы уравнений Навье–Стокса. Доказана теорема существования и единственности глобального по времени сильного решения этой системы.

ИПМ РАН

Разработан пакет программ для восстановления фазы и определения физических параметров среды, который применяется в институте теплофизики СО РАН при обработке экспериментальных данных для восстановления полей температуры и скорости термогравитационных плюмов, определения энергетических характеристик фазового перехода вода-лед, восстановления поля температуры пламени водорода. Создан численный метод решения неоднородного бигармонического уравнения. Решение получено в виде суммы нескольких рядов. В отличие от ранее известных подходов для вычисления значений коэффициентов нет необходимости искать решение бесконечных систем линейных уравнений. в) Изучена геометрия фазовых портретов нелинейных динамических систем, моделирующих функционирование генных сетей. Для этих систем описаны все особые точки, установлены условия существования циклов, построены ретрагирующиеся на эти циклы их инвариантные окрестности, установлены условия устойчивости таких циклов, описаны комбинаторные структуры их фазовых портретов. Аналогичные результаты были получены и для ряда генных сетей с переменными обратными связями.

Получены результаты о сходимости интерполяционных сплайнов четвертой степени (по Субботину и по Марсдену). Разработаны методика и программные средства генерации конечно–элементных сеток для численного анализа прочностных и резонансных характеристик рабочих колес гидротурбин. Доказана линейная устойчивость течения Пуазейля в бесконечном плоском канале в классе периодических решений. Получена формула распределения собственных чисел для линеаризованной задачи о течении полимерных жидкостей. Доказана локальная по времени теорема существования и единственности в пространствах Соболева для двумерной постановки задачи для контактного МГД разрыва при условии, что в начальный момент времени в каждой точке поверхности разрыва выполняется условие Релея–Тейлора. Получены новые уравнения для одномерной модели гемодинамики. Усовершенствован численный метод моделирования кровотока в конических сосудах. Найдены условия возникновения хаотической динамики в моделях альтернативного сплайсинга – процесса вырезания некоторых нуклеотидных

последовательностей из молекул РНК и их соединения в определенную последовательность.

ИМ СО РАН

Найдены асимптотики решения задачи Римана–Гильберта при сингулярном деформировании области и развит аналитико-численный метод решения указанной задачи в сложных областях. Дано приложение результатов к сравнению классических моделей Сыроватского, Петчека и Б.В.Сомова для эффекта магнитного пересоединения в короне Солнца.

Исследован размер зоны локализации решения краевых задач для нелинейных эллиптических уравнений типа Фуджиты в сложных пространственных областях с особенностями.

Предложен новый эффективный аналитико-численный метод расчета профиля бегущей волны для нелинейного параболического уравнения типа Колмогорова–Петровского–Пискунова.

Разработан аналитико-численный метод решения спектральных задач для несамосопряженных дифференциальных уравнений высоких порядков, в том числе модифицированного уравнения Орра–Зоммерфельда. С помощью численного эксперимента дано объяснение явлению неустойчивости океанических течений в полярной зоне.

Разработан мультиоператорный метод высокой точности и разрешающей способности для численного решения задач гиперзвуковых течений. Предложены мультиоператорные схемы 16-18 порядков для уравнений Навье–Стокса. На основе этих схем разработаны компьютерные коды для решения задач о неустойчивости струй и пограничных слоев.

Разработаны методы решения некоторых переопределенных задач для систем ОДУ с избыточными условиями. Проведен анализ и численное решение сингулярных задач для ИДУ в динамических коллективных моделях пенсионного страхования с инвестированием капитала в рискованные и/или безрисковые активы.

Разработан численный алгоритм построения универсального регулятора. Предложены алгоритмы решения дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом на основе аппарата последовательного интегрирования, разложения по степеням запаздывания, последовательных приближений Пикаровского типа.

ФИЦ ИУ РАН

Для линейных параболических задач математической физики построены и обоснованы явно разрешимые дискретные (сеточные) экономичные математические модели с контролируемым дисбалансом «тепловой энергии». Предложен подход для моделирования конкретного материала, который имеет различные агрегатные состояния. Предложен подход к построению согласованной с границей равномерной пространственной сетки.

Построен допускающий распараллеливание алгоритм метода Монте-Карло для оценки вероятностных моментов E_k и E_{k2} спектрального радиуса оператора интегрального уравнения переноса частиц с размножением в случайной среде. С этой же целью разработан рандомизированный метод гомогенизации на основе теории малых возмущений и диффузионного приближения. Построен новый универсальный весовой векторный алгоритм метода Монте-Карло для оценки линейных функционалов от решения системы линейных интегральных уравнений 2-го рода.

ИВМиМГ СО РАН

Для нелинейной некорректно поставленной задачи локализации (определения положения) линий разрыва зашумленной функции двух переменных (вместо точной функции известно ее приближение в пространстве L_2 и уровень возмущения δ) построены и исследованы регуляризирующие дискретные алгоритмы усреднения с поворотом области интегрирования (усреднения). Получены оценки точности локализации особенностей порядка $O(\delta^{4/3})$; ранее известные оценки имели порядок $O(\delta)$. Кроме того, впервые проведено теоретическое исследование дискретизации (указаны условия на шаг дискретизации) алгоритмов усреднения "с поворотом".

ИММ УрО РАН

Численно исследована задача построения многослойных оболочек, маскирующих присутствие тела во внешне приложенном температурном поле. Указанная обратная задача была сведена к задаче условной минимизации, в которой в качестве функционала качества использовалось относительное отклонение поля температуры от внешне приложенного поля во внешней подобласти, а роль управлений играли постоянные компоненты тензора теплопроводности для каждого слоя. Проведен ряд вычислительных экспериментов для однослойных и многослойных оболочек, подтвердивших принципиальную возможность тепловой маскировки конкретного материального тела.

Для конвективно доминирующих течений в областях с особенностью на основе метода декомпозиции построен div-div стабилизационный метод конечных элементов. Получена оценка скорости сходимости метода.

ИПМ ДВО РАН

Создан вычислительный алгоритм, предназначенный для разработки систем тепловой защиты космических аппаратов, спускаемых в атмосферах планет. Реализация программного комплекса проведена на примере разработки тепловой защиты десантного модуля космического комплекса «ЭКЗОМАРС-2020».

Предложен новый подход к решению задач взаимодействия вихревых структур со свободной поверхностью. Для модели несжимаемой вязкой среды в двумерной постановке предложена конечно-разностная схема второго порядка точности на основе известной схемы КАБАРЕ. Разработанный метод в случае несжимаемой среды решает дополнительно задачу соленидации поля скоростей.

Построена уточненная модель слоистой среды с нелинейными вязкопластическими условиями проскальзывания на межслойных границах. На основе оригинальной явно- неявной схемы разработан метод численного решения неклассических уравнений слоистой среды с вязкопластическими прослойками для степенного условия скольжения. С использованием предложенной схемы построено решение задачи о прохождении и отражении упругой волны через вязкопластический слоистый пакет в массиве упругой среды. Результаты могут быть применены к динамическим задачам сейсморазведки и для описания динамического поведения композитных материалов.

Предложен эффективный подход для численного решения задач механики сплошных сред в условиях сложной, переменной во времени, геометрии, позволяющие одновременно увеличить точность расчета и снизить затраты вычислительной работы.

Разработан алгоритм сопряжения аэродинамического и баллистического расчетов для системы тел с применением многосеточного метода. Алгоритм протестирован и применен для расчета задачи о сверхзвуковом разлете двух осколков метеорного тела. Получена зависимость скорости разлета одинаковых осколков от формы сечения, построена трубка возможных траекторий. Показано, что алгоритм позволяет моделировать динамику тел с учетом вращения.

ИАП РАН

Построены разностные схемы второго порядка аппроксимации для первой краевой

	<p>задачи для уравнения диффузии дробного порядка, и разностные схемы, аппроксимирующие первую и третью краевые задачи для уравнения Аллера дробного порядка. Доказана устойчивость и сходимость разностных схем, проведены численные расчеты тестовых задач. Получены априорные оценки решений краевых задач для уравнения конвекции-диффузии дробного порядка.</p> <p style="text-align: right;">ИПМА КБНЦ РАН</p>
3. Математическое моделирование	<p>Разработаны новые компьютерные коды для расчета равновесия и устойчивости плазмы токамака с учетом слоя плазмы за сепаратрисой (Scrape Off Layer - SOL). Новая версия равновесного кода CAXE-SOL предназначена для расчета с высокой точностью таких равновесных конфигураций с использованием численных сеток, адаптированных к магнитным поверхностям, как в области плазмы с замкнутыми магнитными поверхностями, так и в области SOL с открытыми силовыми линиями. При помощи кода KINX-SOL исследована устойчивость приграничной области плазмы для международного проекта токамака-реактора ИТЭР. Показано, что предельная по устойчивости внешних винтовых МГД мод величина давления мало чувствительна к его распределению, однако достаточно большая плотность тока в SOL, параллельная магнитному полю, приводит к неустойчивости, которая может вызывать развитие ELM (Edge Localized Modes) с недопустимыми тепловыми нагрузками на пластины дивертора.</p> <p>Разработаны новые методы проектирования траекторий космических аппаратов в дальнем космосе. Среди этих методов 1) алгоритмы построения и поддержания либрационных орбит в произвольных системах трех тел; 2) алгоритмы проектирования траекторий малых космических аппаратов с околоземных орбит на окололунные орбиты с использованием орбитального резонанса между движениями аппарата и Луны. Методы из п.1 позволяют строить орбиты, которые могут быть использованы для размещения в ближайшем будущем автоматических и пилотируемых орбитальных станций в окрестности Луны. Подобные типы орбит в системе Солнце-Венера пригодны для размещения обсерваторий для наблюдения за опасными астероидами, наблюдение которых невозможно с Земли или околоземных орбит. Методы из п.2 позволяют решить задачу доставки малого аппарата (10-100 кг) на окололунные орбиты и последующего их вывода в дальний космос. Они обеспечивают задел для начинающегося в ближайшие два года этапа освоения дальнего космоса малыми космическими аппаратами.</p> <p>Разработана новая модель структуры гидроксипатита (ГАП) с дефектами типа вакансий кислорода и гидроксильной группы. Модель позволила объяснить изменение</p>

оптических свойств ГАП и механизм его фотокаталитической активности. Полученные новые результаты и знания позволяют уже целенаправленно изменять оптические свойства ГАП (введением нужных дефектов) и управлять фото-каталитической активностью ГАП, что крайне важно для многих практических применений (в очистке окружающей среды, воды от вредных примесей и компонент; в фотокаталитическом синтезе, в антимикробной обработке). Модель разработана на основе новых развитых подходов теории функционала плотности (ТФП) с комбинированным применением различных гибридных и обменно-корреляционных функционалов, а также с учетом кулоновского экранирования заряда дефектов, что позволяет теперь более правильно и точно рассчитывать структурные, оптические и другие свойства материалов. Данные подходы продолжают развиваться на новых более сложных моделях супер ячеек ГАП, что позволит получить ряд новых еще более высокоточных результатов расчетов свойств ГАП как чистого, так и с различными дефектами. Это все имеет огромную значимость как для фундаментальной науки, так и для практических применений.

Проведено моделирование капиллярных разрядов в режимах, которые используются сейчас в создании альтернативных методов ускорения заряженных частиц с помощью мощных фемтосекундных лазеров. Такие эксперименты ведутся в ряде ведущих физических лабораторий мира (LBNL, ELI и другие). В настоящее время с помощью данного метода удастся ускорить пучок ультрарелятивистских электронов до энергией вплоть 4.2 ГэВ в капилляре длиной всего 9 см. Численное моделирование экспериментов производилось с помощью 3D радиационного МГД кода MARPLE на современных суперкомпьютерах. Были разработаны и реализованы специальные граничные условия на поверхностях изоляторов и электродов, окружающих разряд, а также в областях, где имеется электротехническая связь разряда с внешней электрической цепью. Были выполнены как расчеты заполнения капилляра рабочим газом, так и расчеты динамики разряда в этом рабочем газе. Полученные данные определяют согласование ускоряющего лазерного пучка с плазменным волноводом внутри капиллярного разряда.

Создано газодинамическое ядро модели общей циркуляции нижней и средней атмосферы Земли. Ядро основано на численном интегрировании полной системы уравнений динамики вязкого атмосферного газа, представляющего собой смесь воздуха, водяного пара и аэрозольных частиц облаков из воды и льда. В модели учитываются процессы нагрева-охлаждения воздуха за счет фазовых переходов водяного пара в микрокапле воды и частице льда, которые играют важную роль. Область моделирования составляет слой от поверхности Земли до высоты 76 км над уровнем океана, причем

учитывается рельеф поверхности. Модель протестирована с упрощенным блоком расчета нагрева атмосферы солнечным излучением, собственным тепловым излучением и тепловым излучением поверхности Земли. Модель можно использовать как для исследования динамических процессов в нижней и средней атмосфере Земли, так и для прогноза погоды и катастрофических явлений в атмосфере, таких как тропические циклоны и полярные циклоны. Тестовые расчеты показали, что модель хорошо воспроизводит развитие неустойчивостей в течениях с горизонтальным сдвигом скорости ветра и позволяет детально моделировать процессы зарождения тропических и полярных циклонов. По многим параметрам модель превосходить зарубежные модели прогноза.

Разработан комплекс математических моделей, вычислительных алгоритмов и их программная реализация для моделирования многофазных многокомпонентных течений с поверхностными эффектами в поровом пространстве образцов горных пород. Геометрическая модель основана на воксельном представлении и может быть получена с помощью результатов микротомографии. Модель позволяет задавать нетривиальные углы смачивания. В однокомпонентном однофазном случае также возможно задание условий проскальзывания для учета эффекта Клинкенберга. Основное назначение работ – создание комплекса средств анализа течений в поровом пространстве пород-коллекторов нефти и газа с прямым разрешением порового пространства (технология «цифровой керн»).

ИПМ РАН

В сотрудничестве с ИБРАЭ РАН разработан и внедрен в образовательный процесс и практическое использование расчетный код GeRa. Код предназначен для трехмерного моделирования геофильтрационных и геомиграционных процессов, которое необходимо для обоснования безопасности захоронений радиоактивных отходов, а также иных объектов атомной и других отраслей, способных оказывать воздействие на грунтовые воды.

Проведено исследование характеристик устойчивости и предсказуемости блокирующих ситуаций с помощью трехслойной квазигеострофической модели. Разработана вычислительная технология для решения задач, связанных с переносом мелкодисперсной примеси в турбулентной атмосфере городской среды. Проведены численные эксперименты с моделью климата INMCM48. Показано, что систематические ошибки воспроизведения современного климата для этой модели меньше, чем для предыдущей версии модели INMCM4.0.

Усовершенствована совместная модель атмосферы и океана ПЛАВ-ИВМИО. С

климатической моделью INMCM50 проведены обязательные эксперименты по программе CMIP6. Разработан прототип модели мелкой воды на сетке типа «кубическая сфера». Разработан эффективный численный алгоритм решения к-омега уравнений турбулентности в модели общей циркуляции океана, основанный на методе многокомпонентного расщепления.

Построена новая математическая модель микрофизики и кинетики формирования первичных зародышей ледяных частиц и частиц тригидрата азотной кислоты (NAT) в стратосфере при наличии различных типов полярных облаков.

Разработана реакционно-диффузионная модель с запаздыванием для исследования динамики вирусной инфекции и противовирусного иммунного ответа в одномерной пространственной постановке. С помощью модели изучено влияние параметров диффузии вирусов и Т-клеток на формирование пространственно неоднородных структур вирусной инфекции.

Выполнена параллельная реализация с использованием стандартов MPI/OpenMP новой версии модели общей циркуляции океана INMOM (Institute of Numerical Mathematics Ocean Model) для использования на массивно-параллельных вычислительных системах. С помощью параллельной реализации баротропного блока INMOM для глобального океана с разрешением ~4 километра было проведено моделирование цунами 2011 г. в Тихом океане, приведшее к катастрофе в Фукусиме.

ИВМ РАН

Предложена модель динамики вихревых следов самолетов вблизи подстилающей поверхности в условиях температурной стратификации с усвоением данных дистанционного температурного зондирования приземного слоя атмосферы, основанная на двухфазной модели затухания интенсивности вихрей, параметры которой рассчитываются в зависимости от типа стратификации.

Найдено интегральное представление решений задачи Геллерстедта. Доказана теорема о представлении потенциальной энергии адгезионного взаимодействия в форме разложения по малому масштабному параметру. Получение решения для сверхтонких структур с учетом адгезионных взаимодействий. Терминологическое описание задач смешанного типа на основе семантики формул.

Разработаны алгоритмы расчета нескольких бимолекулярных реакций в разреженном газе. Параллельные алгоритмы расчета барьерного разряда и гиперзвукового обтекания летательных аппаратов. Прогнозы антропогенного влияния на биосферные процессы.

Сценарии изменения бифуркационных параметров в моделях экосистем. Параметры горения термоядерных цилиндрических мишеней. Механизмы потери устойчивости пограничного слоя с многоярусной структурой.

Развита модель растекания нефтяного разлива на основе обыкновенного дифференциального уравнения, базирующаяся на рассмотрении баланса сил, действующих на осесимметричное пятно. Разработана система моделирования распространения нефтяных разливов для применения при решении задач ликвидации аварийных разливов нефти.

Найдены условия сходимости универсальной процедуры построения множества Парето. Построены множества Парето, определяющие оптимальные характеристики криогенного канала.

Определена внутренняя структура распределения пылевых частиц в космических облаках Кордылевского и предложена аналитическая методика учета нерегулярности распределения масс астероидов и исследована динамика астероидов и космического аппарата в гравитационном поле астероидов. Найдены новые несимметричные формы периодических движений планет меркурианского типа.

Проведены исследования в микроканалах различной формы на основе трехмерных расчетов для уравнения Больцмана и релаксационных кинетических уравнений. Получены расчетные данные для модельных примеров микроприборов. Выработаны рекомендации для реальных параметров кнудсеновских микронасосов.

Вычислены ширины редких распадов тяжелых барионов в рамках релятивистской кварковой модели.

Разработаны математические модели, программы, архитектура ИВК для решения различных классов задач структурного материаловедения.

Найдены условия монотонности оптимальных ответов. Проведен анализ эволюции производственных отношений в обрабатывающем секторе России. Методы идентификации и прогнозирования, основанные на аппроксимации трубок траекторий. Стохастический аналог условий дополняющей нежесткости. Новые концепции равновесия для лабораторных игр. Идентификация водно-тепловой модели роста растений.

Исследована зависимость стратегии управления финансовыми системами от распределений цен на активы.

Построены модели взаимодействия категорий региональной экономики и выявлены средства решения задач обеспечения надежности и безопасности газопроводных сетей.

Построены численные кинетические гибридные методы для исследования течений в

различных микроканалах с новыми равновесными и неравновесными граничными условиями. Найдены инвариантные и вариабильные структуры в интерфейсе белок-ДНК на основе методов Делоне-Вороного.

Разработана методика построения моделей экономики, корректно использующих совместно полную систему балансов, эконометрические закономерности и принципы рациональности. Математические модели экономики с венчурным инвестированием.

ФИЦ ИУ РАН

Проведено математическое моделирование процессов высокочастотного нагружения образцов из титановых сплавов заданной геометрической формы в экспериментальных установках в режиме сверхмногоциклового усталости (СВМУ) и определены зоны зарождения усталостных повреждений и ориентация критической плоскости. Обоснован многоосный критерий усталостного разрушения в режиме СВМУ с использованием данных экспериментов на одноосное растяжение-сжатие и чистое кручение.

Проведено численное моделирование высокоскоростного соударения металлических пластин. Получены пространственные кратеровидные структуры на поверхности пластины, имеющей меньшую плотность. Подтверждено предположение о развитии неустойчивости Рэлея–Тейлора на границе соударения металлов, которая приводит к формированию трехмерных кольцевых структур на поверхности металла меньшей плотности.

На основе консервативного метода потоков осуществлено численное моделирование потока вязкого теплопроводного газа внутри диффузорной части пространственного сопла. Проведены исследования влияния величины площади критического сечения и давления в конфузорной части на параметры потока в диффузорной части сопла, положение отрыва потока, а также на поперечные силы, действующие на внутреннюю часть сопла.

Разработаны математические модели, вычислительные алгоритмы и программный комплекс для численного исследования распространения детонации в неоднородных топливно-воздушных смесях с сильным поперечным градиентом концентрации на многопроцессорных ЭВМ. Результаты исследования имеют важное значение для моделирования аварийных ситуаций, сопровождающихся утечкой водорода, на АЭС, а также при моделировании распространения детонационной волны в камерах сгорания детонационных двигателей с учетом процессов смешения.

Представлена математическая модель для описания нестационарного турбулентного течения многокомпонентного реагирующего газа, базирующаяся на модели

турбулентности Спаларта–Аллмараса (SA) и гибридном SA-DES методе. Разработан вычислительный алгоритм и проведена его реализация в программном комплексе для расчета нестационарных многомерных течений многокомпонентного реагирующего газа. Проведена верификация и валидация численной методики на задачах о турбулентном пограничном слое на пластине и течении в асимметричном диффузоре Оби.

На основе газодинамической модели проведено численное моделирование эволюции массивной звезды третьего поколения (Pop III) в условиях самогравитации. Рассматривалось кислородное ядро массы 100 солнечных масс и радиусом 0.3 радиуса солнца. Получены крупномасштабные конвективные структуры, оказывающие влияние на процесс взрыва Сверхновой. Расчеты выполнены на вычислительном комплексе кластерной архитектуры Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН.

Проведено математическое моделирование динамики и разрушения метеорных тел в атмосфере Земли. Рассматривались следующие болиды: Сихотэ-Алинский, Бенешов, Куна-Ургенчский и Челябинский, которые существенно различаются своими размерами, свойствами материала и траекторными параметрами.

Предложена уточненная механико-математическая модель интрастромальной коррекции формы роговицы глаза при кератоконусе. Эта механико-математическая модель позволяет численно моделировать деформацию и изменение формы роговицы глаза при внедрении гибкого кольцевого сегмента в заранее подготовленный для него микроканал. Использована уточненная система уравнений, описывающая деформирование кольцевого импланта. На основе этих моделей разработан программный комплекс, позволяющий оценивать геометрические и механические параметры кольцевого сегмента, вставляемого в роговицу для коррекции дефекта.

ИАП РАН

Разработана унифицированная гиперболическая модель движения сплошной среды при взаимодействии с электромагнитным полем; доказана корректность обобщенной постановки классической задачи об обтекании бесконечного плоского клина сверхзвуковым стационарным потоком нетеплопроводного газа; изучены нелинейные колебания в микрорезонаторе при внешнем периодическом воздействии; установлено отсутствие эффекта Лаврентьева в одномерных вариационных задачах при отсутствии патологических решений, соответствующих уравнений Эйлера.

ИМ СО РАН

Разработан универсальный подход к конструированию экономических разностных схем для нахождения векторных потоков в параболических задачах. Установлен ряд априорных оценок, которые указывают путь к конструированию новых потоковых схем, обеспечивающих более высокую точность вычислений. Предложено обобщение данного подхода для гиперболических задач.

Построен многофункциональный комплекс моделей, методов и алгоритмов для решения прямых и обратных задач охраны окружающей среды в городских агломерациях. На примерах сибирских городов (Новосибирск, Красноярск, Чита) изучены мезоклиматы и качество атмосферы городов и прилегающих регионов с учетом их специфических особенностей. Разработаны алгоритмы расчета полей концентраций многокомпонентных примесей и идентификации источников эмиссий.

Построены и проанализированы сейсмические изображения разломной зоны на основе исследования ее фациальной модели. Для ансамбля статистических реализаций выполнено сейсмическое моделирование и построены реальные и идеальные сейсмические изображения. Предложенный метод позволяет установить точное соответствие между исходными фациальными моделями разломной зоны и построенными по ним сейсмическими изображениями.

Создан специализированный интернет-ресурс (<http://opg.sssc.ru/>) для поддержки теоретических и экспериментальных исследований в области активной сейсмологии. Концептуальным базисом информационной модели портала знаний является онтология предметной области «Активная сейсмология». Онтология портала вводит формальные описания понятий предметной области в виде классов объектов и отношений между ними, тем самым задавая структуры для представления реальных информационных объектов и их связей.

Предложены и исследованы двухуровневые итерационные методы наименьших квадратов (МНК) для ускорения алгоритмов решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с рестартами в подпространствах Крылова.

Построена математическая модель для расчёта теплоотвода при импульсных тепловых нагрузках вблизи поверхности пластины дивертора из вольфрама. Воспроизведены измеренные распределения температуры по поверхности, предсказаны характерные зависимости ослабления теплоотвода в зависимости от геометрии трещин. В аксиально-симметричной постановке получен график движения границы расплав – твердый вольфрам, абсолютно точно соответствующий натурным экспериментам при условии учета испарения.

Выполнены экспериментальные и численные исследования процессов загрязнения территорий выбросами Искитимского цементного завода. Полученные зависимости позволяют, исходя из условий термодинамического равновесия ионного состава, проводить оценки риска здоровью населения, степени защелачивания почв и водных объектов и контроль атмосферных выбросов завода.

Разработана стохастическая модель процессов аннигиляции электронов и дырок в неоднородных полупроводниковых материалах и проведено исследование квантовой эффективности GaN полупроводников. Дано объяснение степенного спада интенсивности фотолюминесценции, а также получена оценка квантовой эффективности светодиодных устройств. Данные исследования позволят детально изучить квантовую эффективность полупроводниковых материалов и на этой основе построить новые светодиодные устройства, такие как лазеры в определенных диапазонах длин волн и элементная база для оптоэлектроники.

Получено аналитическое решение для волновых полей в шаре космических размеров. На этой основе уточнена модель строения Земли.

Предложена модификация известного в томографии итерационного алгоритма ART-TV, позволившая повысить качество реконструкции, уменьшить артефакты, уточнить границы объектов и сократить время расчетов.

Установлена тесная корреляция эффективности генерации цунами очагами подводных землетрясений с положением основных зон осадконакопления в Тихом океане, обусловленных наличием климатической и циркумконтинентальной зональности (в русле учения академика А.П. Лисицына об основных зонах океанического литогенеза).

С помощью PIC моделирования исследован вопрос о возможности повышения эффективности генерации электромагнитного излучения в пучково-плазменной системе в режиме косо́й эмиссии, при котором плазма становится прозрачной для излучения вблизи плазменной частоты. Практическое применение данного исследования также направлено на решение задачи дистанционного зондирования объектов, передачи информации в терагерцовом диапазоне и обработки материалов с помощью мощного терагерцового излучения.

Проведены численные эксперименты по моделированию аккреции вещества диска на протозвезду (с использованием ресурсов ССКЦ): воспроизведено явление эпизодической аккреции, когда протозвезда набирает существенную часть своей массы за счет короткоживущих аккреционных процессов с очень высоким темпом.

Предложен алгоритм для решения проблемы построения нелинейных моделей

(математических выражений, функций, алгоритмов, программ) на основе заданных экспериментальных данных, множества переменных, базовых функций и операций. Получены оценки эффективности предложенного алгоритма на параллельных суперкомпьютерных системах и показано существенное преимущество данного подхода по сравнению с известными алгоритмами как по времени поиска решения (более чем на порядок в большинстве случаев), так и по вероятности нахождения заданной функции (во многих случаях более чем в два раза).

ИВМиМГ СО РАН

Осуществлено численное моделирование стационарного потока вулканической лавы на рельефе местности для определения её тепловых и динамических характеристик по результатам тепловых измерений лавы на ее дневной (наблюдаемой) поверхности. Для решения этой обратной граничной задачи разработаны методы и алгоритмы восстановления искоемых характеристик лавы во всей модельной области по измерениям температуры и потока тепла на дневной поверхности. Проанализировано влияние различных параметров модели и численных методов на точность, устойчивость и эффективность нахождения решения.

ИММ УрО РАН

Разработан алгоритм определения минимального числа подводных аппаратов, при котором вероятность обнаружения мобильного объекта равна или близка к единице. Этот алгоритм основан на аналогии данной задачи с задачей Бюффона определения вероятности пересечения случайно расположенной на плоскости иглы параллельными прямыми, разлиновывающими плоскость.

Выполнен теоретический и численный анализ новых краевых задач, возникающих при моделировании процессов лазерной абляции, процессов в многослойных биологических тканях под действием оптической радиации. Получены новые априорные оценки решений, на основе которых доказаны теоремы об однозначной разрешимости. Для численного решения задач в многослойных средах разработаны алгоритмы, эффективность которых проиллюстрирована на реальных данных.

Сформулированы и исследованы экстремальные задачи для трехмерной модели акустического рассеяния. Указанные задачи возникают при разработке технологий дизайна средств маскировки материальных тел методом волнового обтекания. Эффект маскировки достигается за счет оптимального выбора переменных параметров неоднородной

изотропной среды, заполняющей искомую оболочку. Доказана разрешимость прямой и экстремальной задач для рассматриваемой модели акустического рассеяния, установлены достаточные условия, обеспечивающие единственность и устойчивость оптимальных решений.

ИПМ ДВО РАН

Разработан эффективный численный метод решения для нелинейного функционально-дифференциального уравнения нейтрального типа с интегрируемой слабой особенностью, моделирующего термодесорбцию водорода из конструкционного материала с учетом температурной зависимости коэффициентов диффузии и десорбции.

Проведено моделирование рынка авиаперевозок Российской Федерации. Разработаны методы оценки распределения пассажиропотоков и решения задачи ценообразования на рынке авиаперевозок.

Исследованы многокритериальные динамические игры с конечной, бесконечной и случайной продолжительностью. Разработаны методы определения и построены некооперативные и кооперативные равновесия на основе арбитражных схем.

Предложена нелинейная модель, ориентированная на экспериментальный комплекс по исследованию взаимодействия изотопов водорода с конструкционными материалами. Разработан метод решения обратной задачи параметрической идентификации нелинейной модели быстрой водородопроницаемости сплавов.

Разработаны методы определения некооперативного поведения участников в многокритериальной теоретико-игровой модели эколого-экономической системы для рационального использования биоресурсов водоемов Республики Карелия.

Изучена чувствительность математической модели динамики вод, льда и экосистемы Белого моря по отношению к граничным значениям концентраций.

Построена и исследована модель поведения двух и более облачных операторов на рынке телекоммуникационных услуг, на котором игроками являются операторы, перепродающие услуги крупных компаний.

ИПМИ КарНЦ РАН

Получены априорные оценки для решений краевых задач для параболических уравнений общего вида в многомерных областях, а также, краевых задач для нагруженного псевдопараболического уравнения третьего порядка в дифференциальной и разностной трактовках. Из найденных оценок следует устойчивость и сходимость локально-

	<p>одномерной разностной схемы. Полученные результаты нашли применение при описании микрофизических процессов в смешанных конвективных облаках, при изучении переноса влаги в почвогрунтах, диффузии частиц в турбулентной плазме.</p> <p>Разработана математическая модель колебаний заделанной с двух сторон балки с учетом эффекта динамического гистерезиса, который описывается с помощью дробного интегро-дифференцирования. Проведены численные расчеты и показано, что применение аппарата дробного интегро-дифференцирования позволяет физически корректно описывать диссипативный характер колебаний балки.</p> <p style="text-align: right;">ИПМА КБНЦ РАН</p>
4. Высокопроизводительные вычисления	<p>Разработан программный модуль расчета тарифовых характеристик топливных баков летательных аппаратов для обеспечения инженерных расчетов МЦД и МИХ топлива, находящегося в баках самолета в процессе выработки для любых значений углов тангажа и крена. Предложены алгоритмы составления многопроцессорных расписаний при наличии нескольких типов дополнительных ресурсов, основанных на сведении задачи к потоковой.</p> <p>Разработаны программные компоненты для поиска глобального решения задач математического программирования и многокритериальной оптимизации, оптимального управления. Построена аппроксимация множеств с заданной точностью совокупностью параллелепипедов. Реализован вариационный метод построения квазиизометрических сеток различных типов.</p> <p>Предложены методы оценки свойств прямоугольных матриц специального вида, используемых в информационных технологиях.</p> <p>Осуществлена параллельная реализация новых методов решения задач оптимизации и линейной алгебры большой размерности. Решена коэффициентная обратная задачи для уравнения теплопроводности с применением методологии быстрого автоматического дифференцирования. Разработаны адаптивные алгоритмы распутывания для автоматического построения блочных сеток с использованием высокопроизводительных вычислений.</p> <p>Проведено усовершенствование методов и программного обеспечения типовых задач линейной алгебры и оптимизации большой размерности.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработана новая суперкомпьютерная технология моделирования нелинейных</p>

процессов в технических микро- и наносистемах на основе многомасштабного многоуровневого подхода. Подход сочетает описания сплошной среды на основе уравнений квазигазодинамики и описания в рамках метода частиц и молекулярной динамики. С помощью подхода исследованы нелинейные взаимодействия смеси газа с поверхностью металла, течения газовой среды в микроканале технической системы, движения металлических нанокластеров в газовом потоке в установке напыления.

ИПМ РАН

Предложена и реализована методология разработки алгоритмического и программного обеспечения для высокопроизводительных суперкомпьютеров, содержащий три связанных этапа: первый этап является расширенным определением со-дизайна, под которым мы понимаем адаптацию математического метода и вычислительного алгоритма под архитектуру суперкомпьютера на всех этапах решения задачи; на втором исследовании масштабируемости алгоритмов для наиболее перспективных суперЭВМ на основе имитационного моделирования; третий этап связан с оценкой энергоэффективности алгоритма при реализации на различных архитектурах компьютеров.

Разработаны параллельные алгоритмы точного и приближенного расчета показателей структурной надежности сетей, позволяющих провести их анализ и оптимизацию для широкого класса сетей реальной размерности (до сотен и тысяч узлов) за разумное время (до нескольких часов).

ИВМиМГ СО РАН

Предложена новая многоуровневая архитектура системы параллельной обработки графов. Архитектура состоит из трех уровней: уровень элементарных операций со структурой данных графа, уровень простейших вычислительных примитивов, уровень высокоуровневых алгоритмов. Предложенная архитектура позволяет добиться независимости от используемого аппаратного обеспечения, а также используемой структуры данных для хранения графа. Разработан ряд новых комплексов программ, реализующих предложенную архитектуру.

ИММ УрО РАН

На основе серийных расчетов, проведенных на суперкомпьютерах МСЦ РАН при $Re = 500$ в широком диапазоне чисел Фруда, построена классификация режимов течений стратифицированной вязкой жидкости около диска. Данные исследования выполнены в

	<p>связи с необходимостью понимания фундаментальных принципов формирования вихревой структуры океанических и атмосферных течений, создаваемых движущимися объектами.</p> <p>На основе параллельных алгоритмов, реализованных на многопроцессорном вычислительном комплексе кластерной архитектуры с использованием до 1 000 вычислительных узлов, осуществлено численное моделирование потока вязкого теплопроводного газа внутри диффузорной части пространственного сопла. Расчеты проведены в широком диапазоне изменения параметров, влияющих на характер и структуру потока, в частности, на отрыв потока внутри сопла.</p> <p>Разработаны эффективные параллельные алгоритмы, реализующие конечно-разностные методики на суперкомпьютерах терафлопного и более высокого класса и адаптации этих алгоритмов к исследованию пространственных течений газа.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Проведена первичная валидация программного продукта OpenFOAM и решателя chtMultiRegionFireFoam, применимо к модели бытовой печи. Разработана программная модель управления энергопотреблением однопроцессорной вычислительной системы, имитирующей работу веб-сервера в условиях высокой нагрузки, с учетом порогового и рандомизированного методов управления, на основе предложенного метода получения явного решения матрично-аналитической модели.</p> <p style="text-align: center;">ИПМИ КарНЦ РАН</p>
<p>5. Теоретическая информатика и дискретная математика</p>	<p>Инициировано исследование алгоритмов для задачи выполнимости булевой формулы и пропозициональных систем доказательств, основанных на использовании упорядоченных диаграмм принятия решений (OBDD), динамически меняющих порядок в OBDD. Эти алгоритмы и системы доказательств усиливают ранее рассматриваемые алгоритмы и системы доказательств, введенные в работах Пана, Варди и Атсериаса, Колайтиса и Варди 2004 года. Получены нижние экспоненциальные оценки для алгоритмов и систем доказательств, использующих замену порядка в OBDD, а также показано, что добавление правила смены порядка делает систему доказательств строго сильнее.</p> <p style="text-align: center;">ПОМИ РАН</p> <p>Построены новые математические модели и сформулированы новые задачи дискретной оптимизации, найдены полезные свойства их оптимальных решений.</p>

Построены алгоритмы поиска их оптимальных решения.

Исследованы вопросы вычислительной сложности и алгоритмической аппроксимируемости нескольких новых и слабоизученных задач дискретной оптимизации; выявлены полиномиально разрешимые случаи этих задач; для труднорешаемых случаев построены и обоснованы эффективные алгоритмы с гарантированными оценками точности. Предложены новые модели, методы и технологии кластеризации, машинного обучения, сегментации, цензурирования и анализа данных, а также селекции значимых признаков.

Уточнена известная теорема Нэш-Вильямса о реберной древесности графа, разработан полиномиальный алгоритм с оценкой точности $5/6$ для задачи коммивояжера на максимум в неполном графе, веса ребер которого удовлетворяют неравенству треугольника, получены новые результаты о строении графа Кэли симметрической группы, исследован индекс Винера неразветвленных гексагональных систем, найдены точные верхние оценки для высоты и веса младших граней в плоских нормальных картах без треугольников, получены усиление теоремы Эрдеша 1962 г. о числе ребер в 2-связном n -вершинном графе, гарантирующем существование гамильтонова цикла, а также аналог оценки Дирака на число ребер в k -критическом n -вершинном графе для нового понятия DP-раскраски.

Получено асимптотически точное приближение числа n -вершинных помеченных графов в классе как связных, так и несвязных графов, содержащих кратчайшую цепь длины не меньше заданного значения, и в классе графов фиксированного диаметра. Найдены свойства и получено описание строения типичных (почти всех) графов заданного диаметра, на основе которых решена задача нахождения векторов разнообразия шаров таких графов. Исследованы вопросы существования и разнообразия совершенных кодов с расстоянием 3 в бесконечномерном двоичном кубе.

Получен аналог известной теоремы Бондаревой–Шепли о ядре для случая нечетких кооперативных игр, когда возможности блокирования расширяются за счет нечетких коалиций. Предложена концепция коалиционного доминирования для неполных рынков. Показано, что ядро неполного рынка становится классическим, когда рынок становится полным. Доказано существование иммиграционного равновесия для стран в многомерном пространстве. Решение проблемы получено с помощью новой теоремы о неподвижной точке. Проведен сравнительный анализ дискретной модели возмещения ущерба окружающей среде, построенной ранее, и дискретной модели, в которой использовался новый подход. Разработана схема маркетинга сезонного продукта, позволяющая фирме

получить максимальную прибыль при условии достижения в конце периода продаж уровня гудвилла не меньше заданного. Построена и изучена новая модель миграции однородной рабочей силы в урбанизированной среде. При исследовании модели "государство – инвесторы" изучены некоторые варианты целевых функций верхнего уровня управления, при которых результаты определения оптимальных размеров налоговых ставок зависят от склонности инвесторов к потреблению.

Построены новые математические модели и разработаны алгоритмы проектирования сложных изделий на основе постановок задач выполнимости и максимальной выполнимости логической формулы. Разработан и экспериментально исследован алгоритм формирования производственных групп с учетом как согласованных, так и несогласованных межличностных отношений. Предложен метод построения доверительных интервалов для числа локальных оптимумов на основе многократных испытаний локального поиска.

Сформулированы и исследованы новые задачи дискретной оптимизации (задачи размещения в виде игры Штакельберга, задачи поиска подмножеств, кластеризации множеств и последовательностей) для использования в системах поддержки принятия решений и распознавания образов.

ИМ СО РАН

В задачах цифровой перекодировки сигналов для модели, использующей каноническое разложение, реализовано быстрое вычисление значения функционала. Исследованы различные методы градиентной и безградиентной оптимизации в применении к задаче.

ИБМ РАН

Исследована обобщенная задача коммивояжера (GTSP), заключающаяся в построении циклического маршрута минимального веса, посещающего в единственной вершине каждый кластер из заданного разбиения множества вершин полного взвешенного графа на кластеры. К GTSP сводится, например, известная проблема демонтажа отработанных энергоблоков АЭС. Задача GTSP является одной из наиболее сложных задач комбинаторной оптимизации, она NP-трудна в сильном смысле и слабо аппроксимируема, и таким образом, в рамках известной гипотезы «P не равно NP» для нее не существует эффективных (полиномиальных) алгоритмов решения, как точных, так и приближенных. Тем не менее, удалось показать принадлежность GTSP классу эффективно разрешимых

параметрических задач (FPT) относительно введенных авторами специальных параметризаций, задаваемых квази- и псевдопирамидальными маршрутами. А именно, для наиболее общей постановки задачи предложены алгоритмы, находящие оптимальные L -квази- и L -псевдопирамидальные маршруты за время, ограниченное сверху экспонентой от параметра L и кубическим полиномом от числа вершин графа. Как следствие обоснована полиномиальная разрешимость евклидовой задачи GTSP на плоскости, в которой разбиение на кластеры порождается ячейками единичной целочисленной сетки высоты 2.

ИММ УрО РАН

Проведено построение и экспериментальное исследование моделей логических корректоров для классификации по прецедентам в случае больших данных с использованием параллельных вычислений. Предложены алгоритмы для нахождения числа корней булевых полиномов. Получены вероятностные характеристики распределения числа корней и оценки алгоритмической сложности задачи проверки периодичности булевого полинома.

Найдены необходимые и достаточные условия разрешимости задачи одновременной стабилизации семейства дискретных объектов. Предложены новые методы аппроксимации неявно заданных невыпуклых множеств, имеющих сложную структуру, в том числе фрактальных множеств, для исследования экологических и эколого-экономических моделей. Развита новая версия Генератора проектов, которая расширяет возможности пользовательского интерфейса, обеспечивает декомпозицию прикладных проектов и упрощает их описание.

Разработаны математические методы анализа больших текстовых данных, основанные на процедурах регуляризации произведения матриц, используемых при решении задач коллаборативной фильтрации и статистически обоснованные процедуры согласования экспертных оценок и построение иерархий структур моделей эвристических алгоритмов распознавания и классификации.

Развиты методы решения задач математического и полуопределенного программирования, а также новые детерминированные методы решения задач глобальной оптимизации.

Построены методы решения задач оптимального управления, основанные на методологии быстрого автоматического дифференцирования.

Построен новый класс субквадратичных процедур выделения метрических сгущений в пространствах описаний фрагментов структурированных и неструктурированных данных.

ФИЦ ИУ РАН

Построен алгоритм проектирования технологического процесса механической обработки детали с плоскими поверхностями, ортогональным координатным осям, что было инициировано инженерами-технологами в области машиностроения. Основу алгоритма составляет моделирование последовательности смены баз с учетом указанных на чертеже координирующих размерных связей, определяющих взаимное расположение поверхностей. Алгоритм представляет собой последовательное построение шести деревьев, соответствующих допускам на линейные и угловые размеры детали. В отличие от ранее построенных алгоритмов, имеющих экспоненциальную по числу поверхностей детали сложность, данный алгоритм имеет линейную сложность.

ИПМ ДВО РАН

Для задачи о покрытии конечного множества предложен метод получения нижних оценок длины кратчайшего и сложности минимального покрытия, основанный на понятии независимого семейства множеств. Для задачи минимизации булевых функций построены функции и покрытия гранями множества их единичных вершин, для которых достижимы предложенные нижние оценки при пяти и более переменных.

Разработана система для выбора и анализа многокритериальных решений с неполными предпочтениями. Представлены варианты реализации согласительных решений для многокритериальных задач выбора, которые анализируются методами теории важности критериев и используются при нечетких предпочтениях, в диалоговой системе, предназначенной для широкого круга приложений.

ИАП РАН

Исследованы процессы разрушения конфигурационных графов со случайными независимыми степенями вершин, имеющими дзета-распределение со случайным параметром. Найдены оптимальные условия, минимизирующие негативные последствия разрушений. Разработаны теоретико-игровой метод кластеризации коммуникационных сетей и численный метод выделения сообществ в графе с использованием различных потенциальных функций. Разработаны математические и имитационные модели работы с настраиваемыми очередями, когда операции включения и исключения элементов с очередями происходят с заданными вероятностями на каждом шаге дискретного времени в случае их последовательного циклического способа представления. На основе

	<p>жидкостного метода получены достаточные и необходимые условия устойчивости модели системы специальным образом взаимодействующих серверов. Разработан метод ускоренного имитационного моделирования для процесса деградации в системах с постепенными и внезапными отказами.</p> <p style="text-align: center;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Разработан новый метод коррекции моделей и нейронных сетей на основе расширенного принципа минимизации эмпирического риска. Предложены логический подход к коррекции работы сигма пи нейронных сетей и алгоритм формирования основных логических правил, позволяющие минимизировать количество ошибок нейронной сети.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p>
6. Системное программирование	<p>Получены новые результаты в области поиска ошибок в программах методами статического анализа. Решена фундаментальная проблема масштабируемого статического анализа исходного кода программ с целью автоматического выявления ошибок и уязвимостей безопасности. Разработанные методы применимы к сверхбольшим программам (десятки млн. строк кода) без потери точности и производительности анализа. Соответствующая методология анализа реализована для языков программирования Си, Си++, Java, C# в программной системе Svace, которая не имеет аналогов в РФ и находится на уровне двух-трех лучших мировых систем, которые все принадлежат США. Технология Svace используется внутри компании Samsung, в том числе публично для проверки кода операционной системы Tizen, а также внедрена в ряде российских компаний. Разработан метод поиска уязвимостей в исходном коде программ на языке C# на базе отслеживания помеченных данных путем сведения к задаче достижимости на расширенном графе потока управления (IFDS-подход). Методы был реализован в анализаторе SharpChecker, разработанном в ИСП РАН.</p> <p>Разработан гибридный подход к валидации программ, объединяющий методы динамического и статического анализа. Техники статического анализа используются для поиска потенциальных ошибочных ситуаций, а динамический анализ используется для генерации входных данных для исполнения программы по пути к точке реализации потенциального дефекта. Был разработан прототип инструмента динамического анализа, интегрированный со статическим анализатором, для фильтрации потенциальных дефектов, обнаруженных статическим анализатором. Проведена апробация разработанного</p>

прототипа на пакетах программ с открытым кодом.

Разработаны методы хранения и индексации данных, обладающих пространственными и темпоральными характеристиками на основе октарных деревьев. Сформулированы и доказаны теоретические утверждения о свойствах регулярных октарных деревьев, построенных для модельных данных. Разработан метод хранения данных и сформулированы и доказаны теоретические утверждения о трудоемкости операций доступа к данным с использованием предложенного метода индексации. Получены оценки трудоемкости построения регулярного октарного дерева, выборки объектов в заданной пространственной области, поиска ближайших соседей и определения столкновений между ними. Разработана программная реализация хранилища для пространственно-временных данных, проведены исследования эффективности реализованных методов индексирования и доступа к данным.

Разработан метод верификации программного обеспечения, интегрирующий техники автоматического нацеленного рандомизированного тестирования и тестирование на основе формальных моделей, а также использующий автоматизированную классификацию обнаруженных сбоев. Предложен и апробирован метод автоматизированного анализа информации о найденных ошибках, включающей классификацию ситуаций, в которых они происходят, и автоматическое выделение наиболее существенных условий возникновения ошибок с целью облегчения работы человека с отчетами о проведенных тестах и локализации обнаруженных ошибок.

Разработаны математические модели и сформулированы задачи построения социо-демографических профилей пользователей сети Интернет на основе анализа социальных связей. Метод поддерживает выявление таких социо-демографических характеристик, как пол, возраст, семейное положение, уровень образования, основное место проживания. Разработаны и апробированы алгоритмы построения социо-демографического профиля пользователей социальных медиа с использованием социальных связей. Разработана масштабируемая система анализа данных сети Интернет для построения социо-демографического профиля пользователей.

ИСП РАН

Для кластера НКС-1П разработана модификация комплекса программ AMIKS, позволяющая реализовывать новые вычислительно трудоемкие модели стохастических осцилляторов с приложениями в естественных науках и технике, получать численные оценки их динамических характеристик и осуществлять параметрический анализ

	<p>рассматриваемых моделей. В основе комплекса программ – переработанная под новые процессоры Intel Xeon Phi библиотека PARMONC. ИВМ и МГ СО РАН</p> <p>Предложен метод повышения производительности поиска в базах географических данных. Для поиска в СУБД PostgreSQL применяются трехмерные индексы, организованные в R-деревья, создаваемые при помощи вычисления так называемых штрафных функций. Разработаны новые варианты штрафных функций, создана их эффективная реализация. В результате удалось увеличить производительность поиска в базах геоданных на 40%. ИММ УрО РАН</p> <p>Разработаны математические и имитационные модели работы с параллельными Work-stealing деками для случая, когда операции включения и исключения элементов с очередями происходят с заданными вероятностями на каждом шаге дискретного времени в случае их последовательного циклического способа представления. ИПМИ КарНЦ РАН</p>
<p>7. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании</p>	<p>Разработаны методы интеграции данных на основе технологии цифровых библиотек. Найдены алгоритмы поиска гипергеометрических решений нормальных систем линейных разностных уравнений с коэффициентами в виде рациональных функций.</p> <p>Осуществлена опытная эксплуатация информационно-вычислительной системы (ИВС) в режиме сбора, подготовки и реализации оперативных электронных публикаций.</p> <p>Проведен обзор, анализ и прогнозирование тенденций развития обработки больших данных в информационно-вычислительных системах.</p> <p>Развита теория, модели, методы, алгоритмы и программы для решения задач восстановления зависимостей на основе структурного обучения.</p> <p>Разработан проект концепции трансформации изучения технологии в общеобразовательной школе под влиянием национальной технологической инициативы. Разработан проект концепции проектирования и реализации учебного процесса с использованием электронных учебников и создания их взаимоувязанных комплексов. Осуществлен анализ существующих концепций цифрового гражданства. Выработана концептуальная модель информатизации на основе аутопоэтического представления о функционировании системы образования. Описано изменение пространственно-временных</p>

	<p>границ образовательного процесса в связи с использованием дистанционных образовательных технологий и интернет-сервисов. Разработаны учебные пособия по информатике для 5 класса: учебник, тетрадь проектов и поурочные разработки.</p> <p>Проведены экспериментальные исследования моделей редукции данных, алгоритмов синтеза оптимальных кодировок классов, применение новых алгоритмов в медицине и неорганической химии.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработан прототип программной реализации графической библиотеки OpenGL SC (Safety Critical) для использования в перспективной бортовой операционной системе реального времени JetOS для российских проектов воздушных судов в соответствии с идеологией «Интегрированной модульной авионики». Библиотека разрабатывается в соответствии с международными стандартами DO-178C и ARINC 653. Обеспечивается поддержка многоядерности и платформонезависимость. Использование программной реализации библиотеки существенно уменьшает затраты на сертификацию бортового программного обеспечения, поскольку не требует участия разработчиков графических процессоров (GPU), которое в ряде случаев невозможно. Достигнута скорость визуализации, удовлетворяющая требованиям авиационных приложений, на специализированных процессорах с низким энергопотреблением без использования аппаратных ускорителей.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ РАН</p>
II. Физические науки	
<p>8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости</p>	<p>Рассмотрена общая проблема дифракции пространственно ограниченных рентгеновских пучков, в рамках которой: 1) Впервые динамическая теория рентгеновской дифракции в совершенном кристалле обобщена для анализа углового распределения интенсивности рассеяния вблизи узла обратной решетки. Разработанный подход позволяет описывать когерентную составляющую интенсивности рассеяния в задачах 2D картографирования рентгеновской дифракции. Показано влияние размеров рентгеновских пучков на формирование углового распределения интенсивностей рассеяния; 2) Впервые в кинематическом приближении разработан детерминированный вариант брэгговского когерентного дифракционного изображения для рентгеновского рассеяния от несовершенного кристалла, дефектность которого составляла не более половины объема образца. Этот подход обеспечил уникальную аналитическую реконструкцию структурного</p>

фактора объекта и полей смещений из трехмерного дифрагированного распределения интенсивности, сосредоточенного вокруг любого конкретного вектора обратной решетки.

Показано, что квантовый фазовый переход, порождающий плоские зоны и изменяющий топологию Ферми поверхности, является основной причиной экзотического поведения сверхдопированных высокотемпературных сверхпроводников, представленных $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, чьи характеристики сверхпроводимости отличаются от предсказанных классической теорией Бардина-Купера–Шриффера. Это наблюдение может открыть возможности для химической подготовки высокотемпературных сверхпроводящих материалов. Показано, что: 1) при температуре $T = 0$ сверхтекучая плотность n_s оказывается значительно меньше полной электронной плотности; 2) критическая температура T_c контролируется скорее n_s , чем допированием, и является линейной функцией n_s ; 3) при $T > T_c$ удельное сопротивление $c(T)$ изменяется линейно относительно температуры, $c(T) \sim bT$, где b уменьшается при $T_c \rightarrow 0$, тогда как в нормальной (не сверхпроводящей) области, индуцированной сверхдопированием, $T_c = 0$, и $c(T) \sim T^2$. Полученные результаты хорошо согласуются с недавними экспериментальными наблюдениями

Методами дифракции рентгеновских лучей и рентгеновской абсорбционной (NEXAFS) и рентгеноэлектронной (XPS) спектроскопии проведены исследования термостабильных твердых растворов титаната висмута со структурой пирохлора, допированных атомами 3d – металлов Mn, Cu, а также элементов скелета и минерализованных образований ледяной рыбы *Champsoccephalus gunnari* (отолиты, чешуя, зубы, кости скелета) и чистого гидроксиапатита. Для исследованных композитных соединений на основе титаната висмута было показано, что марганец и медь в указанных твердых растворах присутствуют в основном в состоянии окисления +2, а титан – в +4. Для исследованных биологических объектов анализ NEXAFS C1s- и P2p-спектров показал: (i) наличие анион $[\text{CO}_3]^{2-}$ в отолитах и (ii) отсутствие атомов фосфора в образцах отолитов и чешуи. При этом NEXAFS P2p-спектров костей и зубов ледяной рыбы и гидроксиапатита оказываются идентичными, а Ca2p-спектры элементов скелета и минерализованных образований ледяных рыб имеют особенности, которые хорошо согласуются с соответствующими спектрами гидроксиапатита. Кроме того обнаружено, что в NEXAFS Ca2p-спектров зубов и костей *Champsoccephalus gunnari* по сравнению с гидроксиапатитом наблюдается красное смещение $\approx 0,1$ эВ энергий $2p_{1/2,3/2} \rightarrow 3d$ перехода.

Коми ИЦ УрО РАН

Для квазидвумерного антиферромагнетика на треугольной решетке обнаружено сильное влияние слабого допирования на основное состояние. Особенности намагничивания и магнитного резонанса указывают на переворот спиновой трех-подрешеточной структуры под действием допинга: вместо более коллинеарной Y-структуры в чистом кристалле возникает “анти-Y” с той же намагниченностью в допированном. Эффект объясняется балансом обменных связей во фрустрированном магнетике. Влияние на этот баланс оказывают квантовые флуктуации, облегчающие возникновение квазиколлинеарных структур, и конкурирующий замороженный беспорядок примесей, дающий выигрыш в энергии для максимально неколлинеарных структур. Эксперимент выявляет флуктуационную природу экзотических магнитных фаз во фрустрированных магнетиках.

ИФП РАН; ИК РАН; Университет Уорика; Университет Осаки; СЕА Гренобль.

Обнаружено большое положительное магнетосопротивление в наноструктурированном графене, синтезированном на поверхности стандартных кремниевых пластин Si(001), покрытых эпитаксиальным слоем карбида кремния. Продемонстрирована одномерная проводимость в системе графен/SiC/Si(001) при низких температурах и накопление заряда с одним направлением спина на границах нанодоменов. Показана возможность создания новых наноструктур с уникальными свойствами на пластинах SiC/Si(001), что позволяет адаптировать кремниевые технологии для производства приборов электроники и спинтроники нового поколения на базе графена.

В структурах с пространственной модуляцией высоты и латеральных размеров диэлектрика, покрытого толстым (10-80 нм) металлическим слоем, измерена зависимость коэффициента усиления рамановского рассеяния света от размера диэлектрического столбика. Установлено, что в случае толстого металлического покрытия (использовались серебряное, золотое и медное покрытия) при размерах диэлектрического столбика, близких к длине волны лазерной накачки, наблюдается значительное усиление рамановского сигнала, осциллирующее при вариации размеров структуры.

Установлено, что при ускорении массопереноса в жидких наносuspensions (при интенсивном центрифугировании или лазерном воздействии) и кристаллических твердых телах (при интенсивной пластической деформации) возникает новый механизм периодической самоорганизации структурных неоднородностей, индуцированный взаимным обменом между этими неоднородностями резонансными фононами и фотонами. Обнаружена существенная анизотропия люминесценции с преобладающей

направленностью излучения вдоль волокна, что объясняется распределенной обратной связью для излучаемых фотонов на периодически модулированной структуре.

Представлено теоретическое объяснение эксперимента по совместному измерению теплового и электрического тока через одноэлектронный транзистор. Устройство работает как тепловой переключатель, контролируемый напряжением на затворе. Обнаружено и теоретически объяснено отклонение от закона Видеман-Франца вдали от точек зарядового вырождения. Показано, что с повышением разности температур между источником и стоком тепловой ток вдали от точки вырождения отклоняется от квадратичного закона.

ИТФ РАН

В гетероструктурах с квантовыми ямами HgTe/CdHgTe при оптической накачке получено стимулированное излучение на рекордно большой длине волны 19,5 мкм. Продemonстрировано подавление оже-рекомбинации в квантовых ямах по сравнению с объемными структурами и обусловленная этим возможность продвижения лазеров в диапазон длин волн 20...50 мкм.

ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН; ИФП СО РАН

При высоких давлениях синтезированы новые магнетики – твердые растворы на основе киральных соединений $Mn_{1-x}Co_xGe$ и $Mn_{1-x}Rh_xGe$. Изучение магнитной структуры данных веществ методом малоуглового рассеяния нейтронов показало, что увеличение концентрации d-электронов в соединениях до определенного значения приводит к резкому (в 10 - 20 раз!) росту периода спиновой спирали, с одновременным возникновением новой магнитной фазы в виде междоменной границы, образованной спаренными винтовыми дислокациями.

ИФВД РАН

Спектроскопия и микроскопия одиночных квантовых объектов. Разработана методика оперативного оптического контроля индивидуальных размеров одиночных наночастиц, слабо поглощающих свет, помещенных в жидкую среду с близким показателем преломления, по траекториям их броуновского движения. Созданная для этого экспериментальная установка основана на методе дальнепольной микроскопии темного поля с боковым освещением измеряемого объема в виде тонкого светового листа. Разработанный экспериментальный комплекс предназначен для высокочувствительной регистрации одиночных наночастиц по сигналам светового рассеяния или флуоресценции

и определения их размеров. Достигнута чувствительность оптического детектирования сигналов рассеянного света и люминесценции, позволяющая обнаруживать одиночные наночастицы размерами вплоть до 40 нм и определять их размеры. Проведены эксперименты по детектированию в физрастворе одиночных липосом и внеклеточных везикул (экзосом), диаметром вплоть до ~ 80-100 нм.

Развит метод и экспериментально показаны возможности вакуумного фотоэмиссионного сканирующего микроскопа с диэлектрическим зондом-капилляром для исследования мезоскопических и наноразмерных структур. Для реализации неразрушающего контакта апертуры острого кварцевого капилляра с поверхностью в процессе сканирования использованы датчики контакта на базе кварцевых резонаторов. Это обеспечивает высокую, как в атомно-силовой микроскопии, чувствительность схемы. В результате, методология зондовой микроскопии успешно адаптирована для субволновой пространственной селективности оптических исследований, включая исследование нанолокальной масс-спектрометрии молекулярных ионов, образовавшихся в результате импульсной лазерной фотоэмиссии.

ИСАН

Фотодинамическое воздействие на клетки и ранняя диагностика онкологических заболеваний. Разработан принципиально новый метод исследования фотодинамического воздействия (ФДВ) на клетки и клеточные структуры, основанный на технике цифровой голографической микроскопии (ЦГМ). Исследованы изменения морфологических характеристик клеток HeLa и стволовых клеток при ФДВ с коммерческим фотосенсибилизатором Радахлорин. Осуществлены прецизионные измерения фазового сдвига волнового фронта, прошедшего через клетки, и впервые зарегистрированы изменения формы и объема клеток при ФДВ и исследованы механизмы гибели клеток. Предложен и апробирован принципиально новый метод экспресс-диагностики онкологических заболеваний на основе анализа биопсийных образцов с помощью ЦГМ.

ФТИ РАН; Институт цитологии РАН; Институт онкологии им. Н.Н.Петрова

Акустический диод и лазер. Разработаны теоретические основы нового типа акустооптических логических элементов на основе полупроводниковых квантовых гетероструктур со сверхрешётками и осуществлено экспериментальное подтверждение теории. Предложены конструкции оптически переключаемого акустического диода и усилителя звука, использующих эффект возрастания фотоупругого взаимодействия в 105

раз на частоте экситонного резонанса в полупроводниковых квантовых ямах. Компьютерное моделирование в соответствии с разработанной теорией показало, что сверхрешётка будет усиливать звук, распространяющийся поперёк квантовых ям в прямом направлении либо в обратном, в зависимости от значения длины волны падающего на нее оптического излучения. Установлено, что гетероструктура, состоящая из чередующихся узких и широких квантовых ям, может работать как перестраиваемый одномодовый акустический лазер.

Высококачественный графен на SiC для электронных приборов. Создана технология роста эпитаксиального монослойного графена большой площади методом сублимации в аргоне Si-границы SiC. Структурные, электронные и транспортные свойства выращенного графена сравнимы с параметрами лучших мировых образцов, изготовленных сублимацией, что открывает возможность его использования для создания электронных приборов нового поколения. На основе системы графен/SiC изготовлен прототип твердотельного газового сенсора для мониторинга окружающей среды с рекордной чувствительностью к концентрации молекул NO₂, не хуже 2 ppb (две частицы на миллиард). Тестирование прототипов биосенсоров на основе системы графен/SiC, указывает на перспективность их использования в медицине и биологии.

Интегрально-оптический СВЧ модулятор. Впервые в России разработаны и изготовлены интегрально-оптические СВЧ модуляторы на основе волноводов на подложках ниобата лития. Экспериментальные образцы прошли испытания в АО «Центр ВОСПИ», показали полное соответствие современным требованиям систем радиофотоники, оптических телекоммуникаций, квантовой криптографии и высокоточных волоконно-оптических датчиков. Технические характеристики модуляторов, полоса частот 18 ГГц, оптические потери менее 4 дБ, управляющее напряжение менее 5 В, не уступают лучшим зарубежным аналогам.

ФТИ РАН

Синтезирован и исследован ряд новых сверхпроводящих материалов на основе железа, определены анизотропия и тип симметрии параметра порядка, внутризонный и межзонный параметры связи, температурная зависимость щели в сверхпроводящем спектре. Выращены высококачественные монокристаллы сверхпроводящих материалов на основе железа FeSex, FeTe1-xSe и исследованы их транспортные и магнитотранспортные свойства.

Впервые исследовано сверхпроводящее соединение семейства оксипниктидов

$\text{Sm}_{1-x}\text{Th}_x\text{OFeAs}$ с различным уровнем допирования и диапазоном критических температур 21–54К. Установлено существование двухщелевой сверхпроводимости, измерена температурная зависимость обеих щелей. Найденное БКШ-отношение $2\Delta/T_c = 5 - 5.7$ для конденсата с большой щелью свидетельствует о режиме сверхпроводимости с сильной связью.

Обнаружено сильное анизотропное рассеяние рэлееской волны на когерентной двойниковой границе в монокристаллах CdZnTe . Для срезов монокристаллов CdZnTe различной кристаллографической ориентации впервые получены картины распространения поверхностных акустических волн (ПАВ) гигагерцового диапазона. Сопоставление расчетных и экспериментальных картин распространения ПАВ выявило существование по крайней мере двух мод ПАВ, одна из которых является рэлееской. Показано, что анизотропия распространения различных мод ПАВ позволяет локально определять кристаллографическую ориентацию поверхности CdZnTe и детектировать локальные нарушения кристаллической структуры.

Единая теория резонансов и локализованных состояний в континууме в многосвязных молекулярных проводниках и оптических волноводах. Изучен квантовый транспорт в модели, описывающей многосвязные молекулярные проводники и оптические волноводы. Получено выражение для прозрачности в виде, позволяющем определить точные значения энергии (частоты) идеальных (единичных) резонансов, резонансов Фано, а также связанных состояний в континууме. Указанные энергии соответствуют действительным корням двух зависящих от энергии функций, которые связаны с двумя неэрмитовыми гамильтонианами: эффективным гамильтонианом Фешбаха и вспомогательным гамильтонианом, который легко выводится из эффективного. В центросимметричных структурах вспомогательный гамильтониан становится РТ-симметричным и обладает действительными собственными значениями, которые могут сливаться в особой точке гамильтониана. Слияние идеальных резонансов сопровождается спонтанным нарушением симметрии распределения плотности вероятности частиц. Разработаны правила проектирования квантовых проводников и связанных волноводов, которые могут найти применение при создании молекулярных вычислительных устройств, широкополосных фильтров, квантовых тепловых экранов и волноводов с управляемым формированием связанных состояний в континууме.

Предположено и подтверждено образование плоских спиновых пружин в системах бислоев FeNi-Co , которые дают вклад в магнетосопротивления при низких полях.

Транслокация и локализация геномной ДНК с помощью трехмерных наноканалов.

Современные технологии секвенирования ДНК основаны на возможности точного контроля за переносом одиночных молекул ДНК через измерительный наноканал. С помощью моделирования показано, что электрокинетическое введение молекул ДНК в наноканал существенно облегчается при наличии на его входе трехмерной "нано-воронки". Изучено, как, в зависимости от формы нано-воронки, отдельные молекулы ДНК разворачиваются в линейные конформации, необходимые для выполнения их секвенирования. Разработанные теоретические модели наноканалов иллюстрируют возможности тонкого манипулирования положением молекулы ДНК в наноканале и скоростью ее прохода через наноканалы с различной геометрией поперечного сечения. Полученные результаты численного моделирования и проведенного эксперимента хорошо согласуются.

ФИАН

Обнаружено влияние положительного, встроенного в диэлектрик, заряда на вольт-фарадные характеристики МДП-структур на основе InSb, которое проявляется в виде резкого «переключения» емкости при смене полярности слабополевого внешнего воздействия ($E < 106 \text{ V/cm}$). Такой эффект может быть использован при изготовлении различных функциональных устройств для микро- и радиоэлектроники.

Показано, что в структурах с активным элементом на основе Hg_{1-x}Cd_xTe переход из топологической в тривиальную фазу при инверсии зон сопровождается изменением знака сигналов терагерцовой фотопроводимости и магнетофотогальванического эффекта. В области составов, соответствующих топологической фазе, кинетика фотопроводимости обнаруживает особенности, которые могут быть связаны с поверхностными топологическими состояниями. Все образцы характеризуются высокой фоточувствительностью в терагерцовом диапазоне, важном для практических приложений.

ФИАН; физфак и химфак МГУ; ИФП СО РАН; Университет Регенсбурга (Германия)

Обнаружено, что в антиферромагнитной модели Гейзенберга на простой кубической решетке с учетом взаимодействий следующих ближайших соседей переход из коллинеарной фазы в парамагнитную реализуется как фазовый переход второго рода. Показано, что данная модель принадлежит к тому же классу универсальности критического поведения, что и антиферромагнитная модель Гейзенберга на слоистой треугольной решетке.

ИФ ДНЦ РАН

Разработан подход к фокусировке пучка терагерцового электромагнитного излучения в свободном пространстве в каустику субволнового размера на основе эффекта твердотельной иммерсии. Он позволяет преодолеть дифракционный предел разрешения. На этой основе разработан объектив, реализующий принцип твердотельной иммерсии и предполагающий фокусировку пучка электромагнитного излучения на небольшом расстоянии, меньше длины волны λ , позади кремниевой гипополусферы. Численное моделирование и экспериментальное исследование фокусировки пучка терагерцового излучения с помощью предложенной оптической системы показали, что она обеспечивает пространственное разрешение до $0,2 - 0,35 \lambda$. Решена проблема позиционирования объекта исследования в задней фокальной плоскости объектива, в том числе позиционирования жидкостей и мягких образцов (например, биотканей) при построении их изображения за счет растрового сканирования. На основе новой оптической системы создан микроскоп, в котором в качестве источника терагерцового излучения используется лампа обратной волны, а в качестве детектора – опто-акустическая ячейка (детектор Голея). Благодаря высокому пространственному разрешению терагерцовая микроскопия на основе твердотельной иммерсии может стать полезным инструментом фундаментальных и прикладных исследований.

Найдено, что переход из парамагнитной в орбитально упорядоченную (антиферроквадрупольную) фазу гексаборида церия CeB_6 приводит к возникновению анизотропии угловых зависимостей магнитосопротивления в результате спонтанного нарушения симметрии спиновых флуктуаций в этом сильно коррелированном металле. Полученные данные впервые позволили установить, что CeB_6 в орбитально упорядоченной фазе является электронным нематиком, в согласии с теоретическими предсказаниями для систем с квадрупольным порядком.

В монокристаллах $\text{Nd}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$ с нецентросимметричной структурой лангасита впервые обнаружена индуцированная магнитным полем электрическая поляризация, как в базисной ab плоскости, так и вдоль оси третьего порядка. Установлено, что поляризация вдоль оси a в слабых магнитных полях при произвольном направлении поля квадратично зависит от поля и описывается двумя магнитоэлектрическими восприимчивостями в соответствии с тригональной симметрией кристалла. В сильных магнитных полях при низких температурах проявляется насыщение магнитоэлектрического эффекта, приводящее к отклонению поляризации от квадратичной зависимости и асимметрии кривых $P_a(H_a)$ и $P_a(H_b)$. Поляризация вдоль оси c в слабых магнитных полях

пропорциональна четвертой степени магнитного поля и также описывается соотношениями, полученными из симметричного анализа. При низких температурах (~ 2 К) в поле 5 Т поляризация P_s достигает значений ~ 250 мкКл/м², сравнимых с величинами поляризации в ферро- и алюмоборатах. Развита теория, которая позволяет количественно описать полевые и температурные зависимости магнитоэлектрических эффектов.

ИОФ РАН

С использованием малоуглового рентгеновского рассеяния (МУРР) изучена взаимосвязь структурных и функциональных свойств таких объектов, как пирофосфатаза, жидкокристаллическая дисперсия ДНК и гибридные мицеллы полилактид-блок-полиэтиленоксида и додецилсульфата натрия с наночастицами магнетита. Предложены структурные модели изучаемых объектов с разрешением 10^{-20} ангстрем и найдены закономерности, отвечающие их функциональным свойствам. Проведены работы по дальнейшему развитию методов обработки и интерпретации данных МУРР.

Обнаружен топологический квантовый фазовый переход (TQPT) в соединении BiTeI и его структурном аналоге BiTeBr при приложении внешнего давления до 3 ГПа. Показано, что дальнейшее увеличение давления приводит к возникновению сверхпроводящего состояния в обоих соединениях. Температура сверхпроводящего перехода T_C , увеличивается с давлением, достигая максимума 5.2 К при 23.5 ГПа для BiTeI и 4.8 К при 31.7 ГПа для BiTeBr, а затем медленно снижается.

Методом молекулярного моделирования найдены ингибиторы белка имидазол глицерол фосфат дегидратазы Mycobacterium tuberculosis, пригодные для использования в качестве лидерных соединений при разработке антитуберкулезных лекарственных препаратов.

ИК РАН

Исследован рост, кристаллическая структура и транспортные свойства квазиодномерного проводника NbS₃/. Установлено, что NbS₃ моноклинной фазы является уникальным квазиодномерным проводником с тремя волнами зарядовой плотности.

ИРЭ РАН

Синтезирована и исследована гетероструктура сверхпроводник-ферромагнетик, которая переключается из сверхпроводящего состояния в нормальное с помощью импульса относительно небольшого магнитного поля. Для поддержания полученного после

импульса сверхпроводящего или нормального состояния не требуется поддерживающего магнитного поля. Такая гетероструктура может работать в качестве ячейки сверхпроводящей памяти.

Развита новая парадигма явления обменного сужения спектров ЭПР, вызванного случайным процессом переноса когерентности при бимолекулярных столкновениях спиновых зондов в разбавленных растворах. Показано, что благодаря обмену когерентности при столкновениях формируются коллективные моды эволюции спиновой квантовой когерентности. В условиях обменного сужения внешнее СВЧ поле возбуждает практически только одну из коллективных мод, а остальные коллективные моды не возбуждаются СВЧ полем в ЭПР экспериментах, они являются “темными” в ЭПР спектроскопии. В спиновую теплоемкость вносят вклад все коллективные моды. Проведен детальный анализ современного состояния науки о проявлении в форме спектров ЭПР спинового обмена между парамагнитными частицами в разбавленных растворах.

КФТИ КазНЦ РАН

Показано, что в Ван дер-Вальсовых металлоорганических слоистых микрокристаллах (Metal-organic frameworks MOFs) возможна независимая генерация двух видов внутри и межслойных не прямых экситонов. Именно эти экситоны ответственны за особенности оптических свойств и фотолюминесценции MOFs. По сути MOFs – это новые высокотемпературные экситонные материалы для фотоники с возможностью лазерной манипуляции экситонными состояниями.

ИАПУ ДВО РАН

Исследована фазовая диаграмма в системе U-H при давлениях до 500 ГПа с помощью эволюционного алгоритма USPEX. При повышении давления степень насыщения водородом может значительно повышаться. Обнаружено 11 новых соединений: при 7 ГПа стабильной становится UN₅, при 50 ГПа образуется фаза UN₈, которая остаётся стабильной вплоть до 470 ГПа. Кристаллическая решётка всех обнаруженных гидридов основывается на ОЦК и ГПУ подрешетках урана и кубиках из водорода (H₈). Проведенные расчёты электронных свойств показали, что все предсказанные фазы являются металлами. Расчёты фононных свойств указывают на то, что фазы UN₅-8 являются динамически стабильными (метастабильными) при нормальных условиях. Это означает, что, будучи синтезированными под высоким давлением, они могут быть сохранены при снижении давления до нулевого. Также проведены расчёты сверхпроводящих свойств у новых фаз:

	<p>их среднее значение T_c превышает 100 К, а для UN8 фазы критическая температура равна 193 К при 0 ГПа. В настоящее время проводятся эксперименты в алмазных наковальнях по поиску предсказанных фаз гидридов урана, а также измерению их сверхпроводящих свойств. Предварительные эксперименты (проведённые до 50 ГПа) показывают, что при давлении 43 ГПа образуется предсказанная UN7 фаза (подтверждено рентгеновской дифракцией и уравнением состояния), а при понижении давления образуется UN5 фаза. Можно ожидать, что в экспериментах при большем давлении будет обнаружена UN8 фаза. Если сверхпроводимость UN8 будет подтверждена, то этот материал окажется сверхпроводником с самой высокой T_c при нормальных условиях.</p> <p>ФГУП «ВНИИА им. Н.Л.Духова», РОСАТОМ</p>
<p>9. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы</p>	<p>Измерены спектры коэффициента отражения пленок топологического изолятора $Pb_{1-x}Sn_xSe$ ($x = 0.2, 0.34$), выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии на подложке ZnTe/GaAs. Измерения проводились в диапазоне $12-2500\text{ см}^{-1}$ при комнатной температуре. Методом дисперсионного анализа определены частоты поперечных оптических фононов, плазменные частоты, высокочастотные диэлектрические проницаемости и толщины слоев. Исследована фононная структура широкозонного ромбоэдрического кристалла B12P2, перспективного для применений в электронике, ядерной медицине и др., как экспериментально, так и теоретически. Поучена полная информация о фононном спектре и о дисперсии и плотности фононных состояний. ИСАН</p> <p>Методом рентгеноструктурного анализа в широком диапазоне температур с использованием лабораторных и синхротронных источников рентгеновского излучения изучено строение кристаллов $(K,NH_4)_3H(SO_4)_2$, принадлежащих семейству $MmHn(AsO_4)(m+n)/2 \cdot yH_2O$ ($M = K, Rb, Cs, NH_4, AsO_4 = SO_4, SeO_4, HPO_4, HAsO_4$), обладающих высокой протонной проводимостью. Определена и уточнена атомная структура кристаллов, установлен их химический состав, проведен сравнительный анализ полученных структурных данных с имеющимися данными, сделаны выводы о взаимосвязи структурных особенностей и изменений физических свойств.</p> <p>Впервые капиллярным методом получены образцы нанокompозита на основе одностенных углеродных нанотрубок (ОСНТ) $PbSnF_4@ОСНТ$. С помощью методов высокоразрешающей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа установлена атомная структура нанокompозита, а также структура 1D кристаллов, закапсулированных в каналах ОСНТ, ее особенности и отличия от трехмерных аналогов. Выполнено компьютерное моделирование изображений нанокompозитов.</p>

Разработаны фотонные жидкокристаллические системы для получения люминесценции и генерации света в планарных жидкокристаллических структурах. Красители DCM и Кумарин 153 обладают наибольшей эффективностью люминесценции и наиболее предпочтительны каждый для своего спектрального диапазона..

ИК РАН

Создан новый термочувствительный материал с интенсивной люминесценцией ионов Eu^{3+} , эффективно возбуждаемой при облучении светом в диапазоне длин волн 280-415 нм. Материал представляет собой застеклованную пленку толщиной 20 мкм, изготовленную из порошка мезогенного бета-дикетонатного комплекса европия(III) и защищенную двумя кварцевыми пластинами от контакта с атмосферным кислородом. Преимуществами данного материала по сравнению с ближайшими аналогами является полная устойчивость к УФ излучению, высокое оптическое качество, обратимость температурной зависимости интенсивности и времени затухания люминесценции в области 298-348 К и рекордная температурная чувствительность времени затухания люминесценции $-6.5 \text{ мкс} \cdot \text{K}^{-1}$. Исследования показали, что созданный материал является многообещающим лабораторным прототипом термочувствительного элемента многократного действия для люминесцентных термометров длительного мониторинга температуры в диапазоне 298-348 К.

КФТИ КазНЦ РАН

Многослойные зеркала на основе бериллия для ЭУФ диапазона ($\lambda=11,1\ldots 30,4 \text{ нм}$). Развита технология напыления многослойных зеркал на основе бериллия для диапазона длин волн $11,1\ldots 30,4 \text{ нм}$, обеспечивающая коэффициенты отражения, существенно превышающие мировой уровень. В составе оптических систем новые зеркала: позволят повысить эффективность нанолитографов следующего поколения; обеспечат увеличение контраста изображений телескопов для изучения короны Солнца в ЭУФ диапазоне в $1,2\ldots 2$ раза, в зависимости от конкретной длины волны.

ИФМ РАН – филиал ИПФ РАН

В рамках решения проблемы синтеза сверхтвердых, сверхпроводящих, магнитных и энергоемких материалов на основе модификаций высокого давления создан новый электродный материал - легированный бором карбонадо, синтезированный при высоких

давлениях в системах графит-бориды кобальта и никеля. Несмотря на относительно невысокий уровень легирования алмаза бором, электроды показывают превосходную проводимость и электрохимическую активность в индифферентных растворах 1 М КСl или 1 М K₂SO₄, благодаря присутствию каталитически активных металлосоодержащих дефектов в алмазной матрице. Модифицированные металлами легированные бором алмазные электроды могут найти применение для эффективного определения низких концентраций углеводородов и аминокислот в слабощелочной среде.

Впервые обнаружена каталитическая активность редкоземельных элементов в отношении превращения графита в алмаз. Установлено, что образование алмаза в системах Er-, Tm- C идет при давлении 8 ГПа и температурах 160⁰-180⁰ С одновременно с образованием тугоплавких карбидов TmC₂ и ErC₂. Обнаружение каталитической активности редкоземельных элементов в отношении превращения графита в алмаз предлагает новое объяснение их повышенного содержания в поликристаллической разновидности природного алмаза – карбонадо.

Разработана оригинальная технология изготовления высокоэффективных буровых долот при давлениях до 1.5 ГПа и температуре до 1250⁰С с возможностью применения новых перспективных алмазных материалов.

ИФВД РАН

Разработана технология создания тонких монокристаллических фольг GaSe и предложены однофотонные источники излучения на этих фольгах, основанные на локальной деформации фольги, вызывающей локальный захват экситонов в область деформации. Однофотонные источники перспективны для создания квантово-криптографических устройств передачи данных.

Кристаллизацией из водных растворов при постоянном пересыщении получены би-кристаллы сульфатов никеля и кобальта состава K₂Ni(SO₄)₂·6H₂O/K₂Co(SO₄)₂·6H₂O и смешанные кристаллы K₂NixCo(1-x)(SO₄)₂·6H₂O, демонстрирующие высокую прозрачность (80%) в ультрафиолетовой области 200-300 нм и совершенно непрозрачные в других диапазонах длин волн. Используя их в качестве фильтров, удастся создавать приборы очень чувствительные в ультрафиолете, которые не ослепляются солнечным светом. Такие приборы необходимы для дистанционной инспекции коронного разряда на линиях электропередач, для отслеживания траекторий движения ракет и реактивных снарядов.

Синтезированы кристаллы новой сверхпроводящей фазы Eu₂Ba₅Cu₇O_{15+δ} (Eu-257),

определена их структура, термическая устойчивость, магнитные свойства и валентное состояние меди в оксиде Eu-257. Образцы, содержащие 95 масс.% фазы Eu-257, по данным измерений магнитной восприимчивости переходят в сверхпроводящее состояние при $T_c=87$ К.

ИФТТ РАН

Исследованы высокие разрядные емкости и ресурсы электродов LiFePO_4 , Методом синхротронного рентгенодифракционного анализа было установлено наличие ферромагнитных кристаллитов Fe_3P , отношением пиков Fe_3P [231] и LiFePO_4 [112] равно 1/12. По малоугловому рассеянию поляризованных нейтронов (SAPNS) обнаружено наличие магнитных доменов размером 17 ± 1 нм. Средний диаметр кристаллитов LiFePO_4 равен 230 нм, а кристаллитов Fe_3P в виде пластин -17x54 нм. Высокое качество этих образцов получено за счет примесной фазы Fe_3P .

Разработан метод оценки эффективности работы a-Si/мк-Si солнечных модулей на основе анализа данных мониторинга - значения тока и напряжения в точке максимальной мощности и данных измерения температуры поверхности модуля. Приведена методика оценки параметров работы a-Si/мк-Si модулей в ходе эксплуатации после начальной деградации модуля и произведено сравнение результатов оценки параметров со значениями, измеренными в лаборатории. Ошибка оценки параметров не превысила 3%, для максимальной мощности модуля в стандартных условиях ошибка оценки составила 0.36%.

Методами Фурье-ИК спектроскопии реализовано детектирование систем водородных связей в ткани сердечных клапанов по поглощению ИК излучения колебаниями гидроксильных групп. Показано, что количественные характеристики водородных связей в сердечных клапанах позволяют обнаружить возрастные корреляции в формировании стенозов, которые могут быть использованы в практике лечения этой болезни.

Повышена эффективность термогенераторного материала BiSbTe р-типа разного уровня легирования на 25-30 % при температурах 400-600 К за счет смещения собственной проводимости в область более высоких температур. Эффект получен за счет оптимизации процесса акцепторного легирования, на прессованных образцах, величина безразмерной термоэлектрической эффективности при 500 К достигает 0.75.

Исследованы диэлектрические свойства наноструктурированного композитного мультиферроика на основе силикатных пористых стекол, заполненных одновременно магнитным (оксид кобальта CoO) и сегнетоэлектрическим (нитрит натрия) материалами, в

широком температурном (270–570K) и частотном (10–1–107 Hz) диапазонах. Обнаружено, что внедрение наночастиц CoO приводит к увеличению более чем на порядок диэлектрической проницаемости и проводимости двухкомпонентного композита по сравнению с таковыми для композита только с нитритом натрия.

Исследовались свойства структур катализаторов, состоящих из наночастиц Pd и Ni, нанесенных на углеродные и оксидные (Al_2O_3) носители методом лазерного электродиспергирования. Исследования в ПЭМ показали, что размеры наночастиц Pd и Ni не зависят от плотности покрытия. Методом РФЭС установлено, что химическое состояние металла наночастиц зависит как от типа носителя, так и от плотности покрытия. В покрытиях высокой плотности атомы металлов находятся в основном состоянии, однако в покрытиях малой плотности металлы окислены. Обнаруженные эффекты могут играть важную роль в катализе. ФТИ

Исследованы вертикально-излучающие лазеры (ВИЛ) на основе квантоворазмерных наногетероструктур InAlGaAs с оптическим микрорезонатором с целью увеличения выходной мощности в одномодовом режиме с фиксированным направлением поляризации до уровня 1-2 мВт в диапазоне рабочих температур 20-85°C. Разработаны пространственно-одномодовые ВИЛ для спектральных диапазонов 850 и 980 нм с фиксированным направлением поляризации выходного излучения. Получены ВИЛ с максимальной выходной мощностью в одномодовом режиме 3 мВт при факторе подавления ортогональной поляризации около 20 дБ.

ФТИ РАН

Впервые синтезирована структура двумерного фотонного кристалла (ФК) из монокристаллического алмаза. Подход основан на эпитаксиальном проращивании алмаза из газовой фазы через маску в виде монослоя упорядоченных сфер из SiO_2 субмикронного размера (монослой опаловой матрицы) на алмазной подложке. Монослой сфер диаметром 600 нм сформирован на плоскости (100) алмаза методом Ленгмюр-Блоджетта. Осаждением алмаза в СВЧ плазме и удалением маски получена структура инвертированного опала, исследованы ее спектры отражения в видимой области. Показано, что ФК легирован кремнием в силу травления маски SiO_2 водородом плазмы и обладает яркой люминесценцией на длине волны 738 нм от центров окраски «кремний-вакансия» (Si-V) в алмазе. Развитый подход открывает путь к созданию трехмерных (многослойных) алмазных ФК.

Получены монокристаллы моноиодида индия хорошего оптического качества.

	<p>Кристалл прозрачен для электромагнитного излучения в диапазоне 0.62 – 50 мкм. Коэффициент акустооптического качества для продольной волны составляет $M2 = 1100 \cdot 10^{-15} \text{ с}^3/\text{кг}$. Эта величина сравнима с коэффициентами качества таких кристаллов, как парателлурит и КРС-5 ($M2=1200 \cdot 10^{-15} \text{ с}^3/\text{кг}$ для поперечной волны, более сложной для практической реализации, чем продольная), которые считаются одними из наиболее эффективных акустооптических материалов. В отличие от указанных кристаллов моноиодид индия малотоксичен.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>В результате исследования внутренних структур и реологических свойств композитных материалов, состоящих из полимерных матриц с внедренными в них магнитными микроразмерными частицами, продемонстрирована хорошая биосовместимость исследуемых композитных материалов; показано, что присутствие магнитных частиц заметно увеличивает темп размножения клеток и роста образуемой ими ткани. Результаты важны для развития технологий использования магнитополимерных матриц в регенеративной медицине и трансплантологии, а также в биоинженерии тканей.</p> <p style="text-align: center;">Уральский федеральный университет; Университет Ниццы (Франция); Университет Гранады (Испания)</p> <p>На основе особой формы тлеющего разряда, на который накладываются слаботочные искровые разряды, создан высокоэффективный портативный источник низкотемпературной неравновесной аргоновой плазмы PortPlaSter для дезинфекции открытых ран, в том числе хронических незаживающих ран.</p> <p style="text-align: center;">ИФМ СО РАН</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>Экспериментально исследованы фототоки, возникающие при облучении непрерывным и импульсным фемтосекундным лазерным излучением, в металло-органических перовскитах $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ при комнатной температуре. При облучении импульсным фемтосекундным лазерным излучением впервые зарегистрировано существование сверхбыстрых фототоков и связанной с ними генерации импульсов терагерцевого излучения в данном материале. Результаты открывают новые возможности для применения металло-органических перовскитов для устройств спинтроники, сверхбыстрых фотодиодов и устройств для работы в терагерцевом диапазоне.</p> <p style="text-align: center;">Создан новый метод фазовой синхронизации излучения нескольких лазерных</p>

каналов, который открывает возможности для создания сверхмощных лазеров.

ИОФ РАН

Технология синтеза лазерной керамики на основе оксидов трехвалентных редкоземельных элементов, иттрия и их бинарных соединений для использования в качестве активной среды твердотельных лазеров успешно внедрена в производство. На лазерных элементах из иттрий-алюминиевого граната (ИАГ), активированного ионами неодима, получена лазерная генерация с выходной мощностью до 0,9 кВт на длине волны излучения 1,06 мкм.

ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН совместно с ФКП «ГЛП «Радуга», ФИАН им. П.Н. Лебедева

В направлении исследования плазменных процессов для разработки систем управляемого термоядерного синтеза выполнены эксперименты по прямому измерению гидродинамической эффективности плазмы при воздействии на мишень излучением с управляемой когерентностью.

В том же направлении идут работы по измерению времени жизни верхнего часового уровня атома тулия. Получено время спиновой релаксации порядка 10 мс, что не окажет существенного влияния на характеристики разрабатываемого стандарта частоты на ультрахолодных атомах тулия..

В ходе работ по созданию элементов для преобразования частоты оптического излучения, обладающих наряду с высокими прочностными характеристиками и низкими оптическими потерями, созданы мезопористые фотонные кристаллы с управляемыми характеристиками за счет заполнения пор нелинейно-оптическими средами. Фотонные кристаллы со спектральным положением стоп-зон (областей сильного отражения электромагнитного излучения) в различных спектральных диапазонах (от ближней ИК-области до ближнего УФ) являются эффективными преобразователями частоты лазерного излучения при генерации второй и третьей оптических гармоник, а также при вынужденном комбинационном рассеянии света с генерацией множественных стоксовых и антистоксовых компонент в ИК- и видимой областях спектра.

Впервые реализовано вынужденное температурное рассеяние света в суспензии наночастиц серебра. Измерены спектральные характеристики вынужденного температурного рассеяния света в жидкости при наличии в ней наночастиц серебра, определен физический механизм явления.

ФИАН

Установлен механизм аномального уширения и сдвига эмиссионных линий в начальный момент эволюции плазмы, генерируемой фемтосекундным лазерным импульсом. Основным механизмом является динамический эффект Штарка.

ИАПУ ДВО РАН

Разработан двухчастотный ионосферный лидар (лазерный ионозонд), предназначенный для дистанционного определения концентраций возбужденных ионов атомарного кислорода и азота в ионосфере на высотах 200-600 км во время высыпаний заряженных частиц из радиационных поясов. Открыты принципиально новые возможности для использования лидаров: высотные распределения возбужденных ионов визуализируют энергетический спектр частиц.

ИКИР ДВО РАН

Впервые экспериментально обнаружены оптическое излучение и генерация второй оптической гармоники при воздействии мощных терагерцевых импульсов на графен. Развитая теория межзонных переходов в графене в окрестности дираковской точки объяснила экспериментальные данные по оптическому излучению. Результат дает импульс развитию физики взаимодействия интенсивных терагерцевых полей с веществом.

При решении задачи дифракции пробного лазерного пучка на фототермических напряжениях изотропного диэлектрика, вызванных сфокусированным излучением греющего лазера, создан уникальный метод измерения сверхмалых поглощения лазерного излучения в прозрачных диэлектриках. Чувствительность метода оказалась в 100 раз выше по сравнению с известными методами, это позволило впервые измерить величины сверхмалого линейного поглощения наиболее прозрачных уникальных кварцевых стекол, а также поглощения воздуха ($5 \cdot 10^{-8}$ см⁻¹) на длине волны 1 мкм в области континуального поглощения, не связанного с наличием линий поглощения водяного пара.

ИПФ РАН

В эксперименте при генерации широкополосного когерентного лазерного излучения получены новые спектральные компоненты, образующие спектральный комб чирпованных импульсов с общим диапазоном >300 нм. При этом импульсы на новых длинах волн когерентны между собой, а каждый из них сжимается до длительностей в сотни

фемтосекунд. Метод открывает новые возможности для практических применений от генерации в среднем ИК-диапазоне до высокоскоростной передачи данных.

ИАиЭ СО РАН

Выполнена полная идентификация спектра трехкратно ионизованного марганца в области 47 – 241 нм, возбуждаемого в вакуумной искре (1120 идентифицированных линий). С помощью хартри-фоковских и полуэмпирических расчетов проведена теоретическая интерпретация найденных уровней энергии и рассчитаны вероятности переходов.

Экспериментально показана возможность селективного (в том числе по изотопам) управления процессом кластеризации молекул ИК- лазерным излучением в сверхзвуковых молекулярных пучках. Найдены условия (частота и мощность возбуждающего лазерного излучения, конструкция сопла, а также расстояние зоны облучения от “среза” сопла), обеспечивающие максимальную эффективность подавления кластеризации и ее селективность.

ИСАН

В рамках поиска и создания новых технологий синтеза эффективных лазерных кристаллов и материалов, перспективных для фотоники, открыты новые ВКР-активные кристаллы, выполнена магнитооптическая характеристика выращенных методом горизонтально-направленной кристаллизации тербий-скандий-алюминиевых гранатов, выполнена комплексная характеристика строения полифункциональных кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$, выращенных из расплава.

ИК ФИЦ «Кристаллография и фотоника»

Для решения задач прецизионной проверки изотропии скорости света, прецизионного измерения фундаментальных физических констант большое внимание уделяется развитию высокочувствительных оптических методов на основе создания компактных оптических стандартов частоты. Разработан и создан прототип атомарных часов на базе ультрахолодных атомов рубидия и резонансов когерентного пленения населенностей в поле встречных циркулярно поляризованных волн. Достигнута нестабильность $2 \cdot 10^{-13}$ за 40000 секунд.

ИЛФ СО РАН совместно с NIST, США

11. Фундаментальные основы лазерных технологий,

Впервые в мире продемонстрирована передача данных со скоростью 10,6 Гбит/с в

<p>включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину</p>	<p>спектральной области 1441–1453 нм по волоконному световоду длиной 80 км с использованием висмутового волоконного усилителя. НЦВО РАН совместно с OFS (США-Япония)</p> <p>Впервые создан одномодовый мощный волоконный лазер с длиной волны генерации более 4 мкм (квантовый КПД на 4,4 мкм до 36%, средняя выходная мощность до 0,25 Вт и пиковая мощность до 6 кВт). Области применения лазера: спектральное детектирование молекулярных газов, медицина, дезориентация и подавление систем наведения, работающих в среднем ИК-диапазоне. НЦВО РАН</p> <p>Для систем противодействия террористическим угрозам летательным аппаратам и других специальных применений создан перестраиваемый лазер (3,75–4,82 мкм), охлаждаемый термоэлектрическими элементами, с выходной энергией 7,5 Дж (оптический КПД 30%). Эффективный импульсный лазер впервые реализован на Fe:ZnSe.</p> <p>Впервые осуществлена перестройка длины волны лазера на красителях в широком диапазоне (510-690 нм) при накачке полупроводниковыми лазерами.</p> <p>На основе эффекта баллистического пролета электронов через наноконтакты (сужения нанопроволок) предложен новый подход к генерации плазмон-поляритонов для наночипов следующего поколения.</p> <p>Впервые в области сжатия и горения мишеней лазерного термоядерного синтеза в условиях облучения на современных лазерных установках с энергией около 2 МДж установлены пределы всех известных наиболее опасных типов нарушений пространственной симметрии многопучкового облучения мишени, допустимые для зажигания – получения термоядерной энергии, превышающей лазерную.</p> <p>Развита теория выращивания кристаллов Cr:CdSe, Fe:CdSe и Fe:ZnSe, позволившая улучшить энергетические параметры и перестроечные кривые излучения (в области 2-7 мкм) лазеров, созданных на этих кристаллах.</p> <p>Разработаны методы получения соединений несмешиваемых материалов W-Cu и W-Ag с помощью высокотемпературной плотной плазмы на установке ПФ-4, получены медные и серебряные контактные площадки на вольфраме. ФИАН</p> <p>Для измерения состава выхлопных газов в условиях высоких давлений (до 3 атм) и</p>
--	---

температур (до 2500 – 3000 К) усовершенствован бесконтактный метод диодной лазерной спектроскопии. Он востребован при разработке новых двигателей как для дозвуковой (гражданской), так и сверхзвуковой (военной) авиационной техники, где ключевым звеном является повышение температуры и давления в зоне сгорания топлива, что требует разработки новых жаропрочных материалов, новых конструкций камер, новых приемов повышения эффективности использования топлива.

ИСАН

С целью значительного увеличения ресурса техники и сооружений в экстремальных условиях Арктики развивают новые лазерно-плазменные технологии для упрочняющей модификации поверхности ряда хладостойких сталей с многократным увеличением твердости практически без снижения ударной вязкости.

ИЛФ СО РАН.

Для прецизионных измерений температуры и состава газовых смесей разработаны мультиспектральные пирометрические сенсоры на основе фотодиодных структур АЗВ5, чувствительных в области среднего ИК-диапазона (2-8 мкм). По совокупности свойств разработанные устройства соответствуют основным признакам интеллектуальных SMART сенсоров по ГОСТ Р 8.734-2011 («Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные») (ФТИ РАН).

Разработана методика переноса голографической структуры на материал подложки из полиметилметакрилата (ПММА) с использованием коротковолнового УФ-излучения ($\lambda < 270\text{ нм}$). Дифракционная эффективность голографических решеток около 25%, глубина поверхностного рельефа порядка 1 мкм.

ФТИ РАН

Оптимизирована технология синтеза периодических микроструктур в пленках с содержанием хрома фемтосекундным ИК-лазером. Технология позволяет управлять свойствами пленок: смачиваемостью, коэффициентом трения, электропроводностью, отражением и пропусканием света.

ИАиЭ СО РАН

Разработаны методы повышения чувствительности и помехозащищенности распределенных оптоэлектронных датчиков периметра протяженных природных и

техногенных объектов. Полученные результаты обеспечивают регистрацию лазерными волоконно-оптическими сейсмографами слабых сейсмических волн, распространяющихся в переходной зоне «суша-море».

ИАПУ ДВО РАН

Обнаружено, что при резонансном оптическом возбуждении NV-центров в алмазе включение микроволнового излучения приводит к росту флуоресценции, а также повышению контраста оптически детектируемого магнитного резонанса. Полученные результаты важны для повышения чувствительности и расширения области приложений высокоточной магнитометрии при криогенных температурах.

Создан многофункциональный комплекс оптической когерентной томографии для биомедицинских применений. С его помощью выбраны критерии надежной оперативной оценки эффективности фотодинамической терапии рака, диагностировать приближение осложнений-мукозитов при радиотерапии опухолей в полости рта.

Исследованы особенности затухания гравитационно-капиллярных волн (ГКВ) на пленках нефти и нефтепродуктов с использованием метода измерения характеристик ГКВ. Установлено, что коэффициент затухания ГКВ зависит от толщины пленок и в определенном диапазоне ее величины существенно различается для разных типов нефтепродуктов. Показано, что контраст брэгговской компоненты РЛ сигнала удовлетворительно согласуется с данными экспериментов по наблюдению нефтяных разливов спутниковыми радиолокаторами. Полученные результаты могут быть использованы для дистанционной диагностики нефтяных загрязнений океана.

Разработан метод двухволнового флуоресцентного имиджинга для неинвазивной оценки глубины проникновения фотосенсибилизатора в биоткани при проведении фотодинамической терапии. Метод позволяет оценить глубину залегания фотосенсибилизатора до 1,5 мм благодаря существенной разнице в оптических свойствах биоткани в используемых спектральных диапазонах.

ИПФ РАН

С помощью лазерного масс-спектрометра определены оптимальные режимы лазерного испарения биологических тканей и ионизации его продуктов. Получение масс-спектрометрических изображений с пространственным разрешением на уровне 100 мкм позволяет достоверно идентифицировать тип ткани и наличие в ней онкологического поражения. Оценены возможности применения метода в клинической практике.

	<p>Экспериментально обнаружено образование молекулярных водорода и кислорода, а также перекиси водорода при лазерном облучении коллоидных растворов металлических наночастиц. Механизм их образования связан с диссоциацией молекул воды под действием электронного удара плазмы, возникающей при лазерном пробое на наночастицах.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>На основе метода высокочувствительной лазерной интерферометрии создан ряд новых стационарных, мобильных и портативных деформографов с относительной точностью измерения $\Delta L/L=10^{-11}-10^{-12}$ и динамическим диапазоном 200 дБ. Использование инструментов в системах сейсмического мониторинга на полигонах Подмосковья и Камчатки повышает достоверность обнаружения и идентификации природных и техногенных событий, выделяя сигналы предвестников землетрясений.</p> <p style="text-align: center;">ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН</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>При численном моделировании прямого каскада в двумерной турбулентности выяснено, что на раннем этапе спектр турбулентности сильно анизотропен, но имеет крейчнановское поведение в зависимости от волнового вектора, которое обязано процессам типа опрокидывания. На больших временах спектр становится изотропным с сохранением крейчнановской зависимости.</p> <p>Не менее важное направление – исследование нелинейных структур волн на воде, включая так называемые волны-убийцы, редких событий с экстремально большой амплитудой. Получено суперкомпактное уравнение для волн на глубокой воде и проведены численные эксперименты по моделированию образования волны-убийцы и её последующему опрокидыванию. Получена статистика аномальных волн – распределение вероятностей амплитуд для нелинейного режима. Функция распределения по высотам волн имеет хвосты, похожие на распределение Рэлея, но с большей дисперсией, чем в линейном режиме. Выяснено, что вариант ветровой накачки Захарова-Ресио-Пушкарева хорошо согласуется с полевыми экспериментальными данными, собранными на различных участках по всему миру, и автомодельным поведением спектров.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>С учетом вида функции распределения случайной последовательности гигантских ультракоротких импульсов в гиротронах, работающих в режиме развитой турбулентности, это явление можно интерпретировать как возникновение в гиротроне «волн-убийц».</p>

	<p>Механизм формирования «волн-убийц» в гиротронах связан с одновременным взаимодействием с попутной и встречной волнами вблизи критической частоты, а также с преобразованием части продольной энергии электронов в поперечную на резком фронте генерируемых импульсов. С практической точки зрения исследованный механизм представляет интерес для генерации широкополосного (до 10%) коротковолнового излучения.</p> <p>Методы спектроскопии высокого разрешения продолжают свое развитие в решении задач изучения объектов природы. Впервые предложен и обоснован физический механизм, объясняющий суперлоренцево поведение крыльев молекулярных спектральных линий при больших отстройках от центра. Этим механизмом является вращение молекул во время столкновительного взаимодействия. Он дополняет традиционные бимолекулярные механизмы поглощения излучения в газах и, в частности, позволяет непротиворечиво интерпретировать наблюдаемый континуум водяного пара в спектральных областях, соответствующих чисто вращательным переходам и фундаментальным колебаниям молекулы H_2O.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>Впервые наблюдались макроскопические двумерные вихри на поверхности сверхтекучего гелия-2. Обнаружено, что взаимодействие между неколлинеарными фарадеевскими волнами на поверхности He-2 в прямоугольной ячейке может приводить к возникновению периодической решетки не только гравитационно-капиллярных волн, но и вихрей, как и на поверхности классической жидкости, например, воды.</p> <p style="text-align: center;">ИФТТ 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>Впервые экспериментально продемонстрирована возможность генерации черенковского сверхизлучения с фиксированной фазовой структурой, которая задаётся внешним (затравочным) ультракоротким микроволновым импульсом. Корреляция фазы затравочного и генерируемого импульсов диапазона миллиметровых волн с разбросом менее 0.7 радиан достигается при соотношении мощностей -35 децибел. Результат открывает возможности для создания управляемых фазированных решеток релятивистских СВЧ-генераторов без жестких ограничений на время нарастания ускоряющего напряжения</p> <p style="text-align: center;">ФИАН; ИЭФ УрО РАН; ИПФ РАН; ИСЭ СО РАН</p> <p>Создан принципиально новый мощный импульсный источник сверхширокополосного</p>

СВЧ-излучения. Он основан на усилении собственных шумов сильноточного релятивистского электронного пучка плазменным СВЧ-услителем. Средняя частота излучения определяется плотностью плазмы, а ширина полосы излучения определяется полосой усилителя. Для плазменного мазера экспериментально продемонстрирована широкая (3 – 9 ГГц) электронная перестройка частоты СВЧ-излучения от импульса к импульсу с длительностью импульса 30 нс и мощностью 20 МВт.

ИОФ РАН

Продолжается изучение процессов, связанных с использованием гиротрона. Экспериментально реализована рекордно узкая линия излучения гиротрона на частоте 263 ГГц при мощности излучения 100 Вт. Ширина линии составила 1 Гц, что соответствует относительной ширине $\Delta f/f = 3 \times 10^{-12}$. Долговременная стабильность определяется опорным сигналом и составляет от 10^{-9} (кварц) до 10^{-12} (рубий). Стабилизация частоты достигнута за счет использования в цепи обратной связи фазовой автоподстройки частоты при управлении анодным напряжением. Полученные результаты открывают новые возможности для спектроскопических исследований и позволяют создавать задающие генераторы для обеспечения когерентности большого количества гиротронов.

ИПФ РАН

Предложен способ компрессии энергии импульса гиромангнитной нелинейной линией с насыщенным ферритом. Режим компрессии энергии с увеличением выходной мощности реализуется при сопоставимых значениях длительности входного импульса и периода возбуждаемых в линии колебаний. При пиковой мощности входного импульса 6 ГВт (490 кВ, 40 Ом) длительностью ~7 нс на выходе двухкаскадного компрессора получено рекордное значение пиковой мощности (25 ГВт, 1 МВ, 40 Ом) для импульсов субнаносекундного диапазона длительности (0.65 нс). Твердотельная система коммутации энергии (SOS-диоды и ферритовые линии) обеспечивает генерацию стабильных по форме импульсов с частотой следования до 1 кГц в режиме пачки импульсов.

ИЭФ УРО РАН

Разработан малогабаритный коммутатор на основе последовательно соединенных высоковольтных интегральных импульсных тиристоров (в.и.и.т.) для использования в различных импульсных технологиях. Испытания коммутатора прошли при силовом напряжении 25 кВ в режиме коммутации импульсов тока 2,8 кА, нарастающих со

	<p>скоростью 3,5 кА/мкс.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ РАН</p> <p>Разработана конструкция, технология изготовления и проведено тестирование комплекса протонной терапии с новым инжектором. Ускорительная трубка позволяет поднять ускоряющее напряжение до 1.5 МВ и обеспечить максимальную энергию протонов на выходе из инжектора до 3 MeV.</p> <p style="text-align: center;">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>В экспериментах на ГДЛ-установке показано, что управление потенциалом плазмы в области локального поглощения СВЧ-мощности позволяет предотвратить возбуждение низкочастотных колебаний и поддерживать стабильное удержание плазмы в течение всего периода дополнительного ЭРЦ-нагрева.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН, ИПФ РАН</p> <p>Усовершенствование схем ускорителей заряженных частиц и разработка новых позволили впервые получить пучок отрицательных ионов водорода с энергией 117 КэВ и током 1,3 А</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>Результаты исследований показали, что вспышки колебаний геодезической акустической моды (ГАМ) в токамаке ФТ-2, измеренные с помощью диагностики доплеровского усиленного рассеяния, коррелируют со снижением уровня флуктуации рефлектометрического сигнала из той же области плазмы. Это свидетельствует о подавлении длинноволновой компоненты турбулентности под действием неоднородного течения плазмы, связанного с ГАМ.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ РАН</p> <p>Получены новые результаты исследований плазменных процессов в геофизике с помощью активных спутниковых экспериментов Интеркосмос-25 (ИК-25) и Магион-3. Изучены эффекты инжекции электронного пучка (модулированной на частоте 40 кГц) в околоспутниковую плазму. Регистрация стимулированных волн и заряженных частиц в двух точках пространства подтвердили концепцию развития пучково-плазменного взаимодействия в терминах двух-, трех-волнового взаимодействия продольных волн, одна</p>

	<p>из которых есть медленная волна заряда пучка электронов, а вторая - плазменная волна (ИЗМИ РАН</p> <p>Обнаружено доминирующее влияние нижнего слоя положительного заряда в грозовом облаке на типологию и динамику молниевых разрядов. Экспериментальные данные подтвердили численные расчеты, выполненные в рамках новой трехмерной модели развития молнии, учитывающей эволюцию проводимости, продольного электрического поля и тока разрядных каналов. Слой способствует зарождению отрицательного нисходящего лидера, но в случае своей избыточной мощности блокирует его. Отсутствие слоя в облаке приводит к развитию внутриоблачного разряда нормальной полярности.</p> <p>ИПФ РАН, ННГУ</p>
<p>15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также 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>По направлению «Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных 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» проводятся следующие фундаментальные исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поиск и исследование новых физических явлений в области энергий до нескольких ТэВ, новых элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий в экспериментах на Большом адронном коллайдере; - исследование физики тяжёлых кварков, физики ароматов, в частности проблемы CP-нарушения и физики экзотических адронов; - изучение адронной материи при экстремальных давлениях и температурах и поиск кварк-глюонной фазы и фазовых переходов в адронной материи; - прецизионное измерение параметров нейтринных осцилляций, поиск в них эффектов CP-нарушения, прямое измерение массы нейтрино в диапазоне 0,1 – 0,3 эВ, поиск нарушения закона сохранения лептонных чисел в процессах с мюонами, выяснение майорановской или дираковской природы нейтрино; - теоретическое исследование квантовых эффектов в сильных полях и в экстремальных состояниях вещества; - развитие подходов к созданию квантовой теории гравитации, исследование фундаментальных свойств физического пространства-времени на предельно малых и предельно больших расстояниях, поиск пределов справедливости теории относительности

	<p>и проявлений возможного существования дополнительных измерений пространства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические исследования проблемы происхождения «темной энергии» и ускоренного расширения поздней Вселенной, проблемы барионной асимметрии Вселенной и механизмов ее генерации в процессе эволюции, проблемы природы темной материи во Вселенной; - исследование острова стабильности сверхтяжелых элементов; - в физике космических лучей – выяснение природы космических лучей сверхвысоких энергий, обнаружение их источников, исследование механизмов их генерации, поиск антиматерии в составе космического излучения; - в области создания ядерно-физических комплексов – создание нового e^+e^--коллайдера с рекордной светимостью – чарм-тау фабрики в Новосибирске, модернизация сильноточного линейного ускорителя протонов в Троицке, получение мегаваттной мощности в пучке, разработка проблем физики и техники ускорения заряженных частиц на основе мощных (экзаваттных) лазерных источников и создание новых перспективных ядерно-физических технологий в интересах экологически безопасной ядерной энергетики, ядерно-физической медицины, здравоохранения и других отраслей. <p>При этом получены следующие результаты мирового уровня:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Впервые вычислены сечения образования самых тяжелых неизвестных изотопов Rg, Nh, Mc, Lv, Ts и др. в испарительных каналах реакций горячего слияния. Найдено, что использование каналов испарения заряженных частиц позволяет увеличить на несколько единиц массовое число изотопов сверхтяжелых ядер с $Z = 111-117$. Предложены оптимальные условия и партнеры реакций для синтеза новых изотопов. <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. В международном эксперименте на Большом адронном коллайдере LHCb обнаружена новая долгоживущая частица, барион с двумя тяжелыми очарованными кварками, существование которого предсказывается в кварковой модели. Измеренная масса бариона 3621 МэВ находится в прекрасном согласии с предсказаниями потенциальных моделей и расчетами квантовой хромодинамики на решетках. Это первый представитель класса барионов, содержащих два тяжелых кварка, наблюдавшийся экспериментально. <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, ПИЯФ ИФВЭ ИТЭФ НИЦ КИ, ИЯФ СО РАН, НИЯФ МГУ, НГУ, ФИАН, ОИЯИ, МИФИ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. В международном эксперименте на Большом адронном коллайдере LHCb впервые
--	--

наблюдалось нарушение комбинированной четности (симметрии между веществом и анти-веществом) в распадах прелестных барионов.

ИЯИ РАН, ПИЯФ ИФВЭ ИТЭФ НИЦ КИ, ИЯФ СО РАН, НИЯФ МГУ, НГУ, ФИАН, ОИЯИ, МИФИ

4. В эксперименте КМД-3 на коллайдере ВЭПП-2000 впервые измерено полное сечение процесса аннигиляции $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0\eta$ в области энергий до 2 ГэВ и изучена динамика этого процесса.

ИЯФ СО РАН, НГУ

5. В эксперименте Belle на коллайдере КЕКВ в Японии в процессе $e^+e^- \rightarrow J/\psi D \bar{D}$ обнаружена новая частица $X^*(3860)$ с квантовыми числами скаляра, которая является наилучшим кандидатом на возбужденное состояние чармония $\chi_{c0}(2P)$. Данный результат позволяет лучше понять свойства чармония и идентифицировать возможные экзотические состояния.

ФИАН, ИЯФ СО РАН, ИФВЭ ИТЭФ НИЦ КИ, МИФИ, МФТИ, НГУ

6. Введена в строй модернизированная уникальная установка Troitsk nu-mass, позволяющая исследовать массовые состояния нейтрино в прецизионных измерениях спектра бета-распада трития. Получены лучшие в мире ограничения на стерильные нейтрино в космологически значимой области масс, где эти гипотетические частицы могут составлять темную материю во Вселенной

ИЯИ РАН

7. Международной коллаборацией GERDA, с существенным участием российских специалистов, создан детектор нового поколения с ультранизким уровнем фона для поиска безнейтринного двойного бета-распада ^{76}Ge . Получен наилучший верхний предел на период полураспада ^{76}Ge по этому каналу $T_{1/2} > 8 \cdot 10^{25}$ лет.

ИЯИ РАН, НИЦ КИ, ИТЭФ НИЦ КИ, ОИЯИ

8. Объявлено о первом наблюдении процесса упругого когерентного рассеяния нейтрино на атомном ядре, предсказываемого Стандартной моделью. Получены первые ограничения на выход за пределы Стандартной модели в этом процессе.

ИТЭФ НИЦ КИ, МИФИ

9. Проведено исследование на установке ОКА на пучке каонов протонного синхротрона У-70. Для анализа отобрано $\sim 25 \times 10^6$ распадов $K^+ \rightarrow \mu + \nu$. Осуществлён поиск тяжелого нейтрино путем анализа спектра недостающих масс $(pK - p\mu)^2$. Получен лучший в области масс нейтрино $m > 0.3 \text{ ГэВ}/c^2$ верхний предел на квадрат параметра смешивания стерильного и мюонного нейтрино в зависимости от массы стерильного нейтрино.

ИФВЭ НИЦ КИ

10. Создана и запущена первая в мире координатно-трековая установка на дрейфовых камерах (КТУДК) площадью 30 кв.м для регистрации групп мюонов высокой плотности под большими зенитными углами, образованных первичными частицами с энергией до 10^{19} эВ . Большой дрейфовый промежуток и высокое разрешение дрейфовых камер позволили достичь наилучшего среди существующих детекторов космических лучей соотношения между числом регистрируемых на квадратный метр треков частиц и числом измерительных каналов на квадратный метр эффективной площади установки.

НИИЯУ МИФИ, ИФВЭ НИЦ КИ

11. В космическом эксперименте НУКЛОН в области энергий до $5 \times 10^{14} \text{ эВ}$ впервые в мире определен химический состав космических лучей (КЛ) с поэлементным разрешением. Полученные результаты подтверждают различный характер источников КЛ в энергетическом диапазоне 5 – 50 ТэВ, как по механизмам ускорения, так и по химическому составу.

НИИЯФ МГУ, ОИЯИ, НИИЯУ МИФИ

12. При активном участии Российских институтов завершено сооружение и введён в научную эксплуатацию самый крупный в мире сверхпроводящий линейный ускоритель электронов Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах XFEL. Осуществлён физический пуск самого Европейского лазера XFEL, на котором начались первые эксперименты.

XFEL, DESY, Гамбург, Германия, ИЯФ СО РАН, ИЯИ РАН, НИИЭФА, НИЦ "Курчатовский институт"

13. На накопителе ВЭПП-4 создан экспериментальный стенд для радиационного воздействия на онкологические ткани лабораторных животных с использованием

	<p>микропучкового облучения.</p> <p>14. Впервые предложен, разработан и исследован метод наплавки коррозионностойких элементов, таких как тантал, ниобий, цирконий на титановую основу с применением электронного пучка, выведенного в атмосферу. Получен двухслойный материал в виде титановых листов с легированным поверхностным слоем толщиной 2 мм, из которого можно изготавливать особо коррозионностойкие реакторы химических производств. Предлагаемая технология легирования титановых листов не имеет аналогов в России и за рубежом.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>15. В ходе реализации в ОИЯИ мегасайенс-проекта NICA впервые осуществлен режим ускорения поляризованных протонов в ускорителе ОИЯИ Нуклотрон, что является принципиальным шагом в осуществлении программы по спиновой физике на комплексе NICA. Главной научной задачей этой программы является исследование спиновой кварк-партонной структуры протона. Этому предшествовало создание, совместно с ИЯИ РАН, высокоинтенсивного источника поляризованных протонов и дейтронов, ввод в действие новой высокочастотной секции предускорителя, разработанного в сотрудничестве ОИЯИ/МИФИ/ИТЭФ НИЦ КИ и изготовленного на предприятии в Снежинске;</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ, ИЯИ РАН, МИФИ, ИТЭФ НИЦ КИ, ВНИИТФ</p> <p>16. На ускорителе У-400М введен в эксплуатацию новый фрагмент-сепаратор АКУЛИНА-2 для получения пучков радиоактивных ядер. Экспериментально подтверждены проектные параметры данной установки: интенсивности пучков, полученные в реакции фрагментации $^{15}\text{Ne} + \text{Be}$, в среднем в 25 раз превышают ранее достигнутые. Сепаратор является базовой установкой для изучения легких экзотических ядер вблизи границ нуклонной стабильности и позволит впервые выполнить поиск и исследование экзотических ядерных систем, таких как $5\text{-}7\text{H}$, $8\text{-}10\text{He}$, $24\text{-}26\text{O}$ и др., а также новых видов радиоактивного распада.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p>
<p>16. Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии,</p>	<p>Обнаружение электромагнитного сигнала от гравитационно-волнового события GW170817 – первая прямая регистрация слияния нейтронных звезд. 17 августа 2017 года впервые наблюдались гравитационно-волновой и электромагнитный сигналы, рождённые во время слияния нейтронных звёзд в двойной системе, находящихся в галактике NGC</p>

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

4993 на расстоянии около 40 Мпк. События были практически одновременно зарегистрированы детекторами эксперимента LIGO и космическими обсерваториями ИНТЕГРАЛ и Fermi (Рис.1). Сравнение времен прихода гравитационного и электромагнитного сигналов (запаздывание ~ 1.7 сек) позволило установить, что скорость распространения гравитационных волн с высокой точностью совпадает со скоростью света. Кроме того, были почти на два порядка улучшены ограничения на принцип эквивалентности. Измеренная энергетика электромагнитного сигнала и результаты оптических наблюдений (Рис.2) свидетельствуют о том, что слияние нейтронных звезд вызвало вспышку так называемой килоновой, которая наблюдалась под углом около 30 градусов к оси релятивистского выброса. Предложена модель, объясняющая формирование и свойства возникающего гамма-излучения

Двуокись серы в верхней атмосфере Венеры: глобальное распределение, суточные вариации. Создана полноценная база данных по глобальному распределению содержания двуокиси серы в верхней атмосфере Венеры. Построены карты высотного и широтного распределения, диаграммы годовых вариаций, а также впервые получена карта распределения на ночной стороне мезосферы Венеры.

ИКИ РАН

Фотометр с перестраиваемым фильтром для телескопов среднего диаметра. Разработан и изготовлен картировщик узких галактических линий (Mapper of Narrow Galaxy Lines — MaNGaL). Прибор, принцип действия которого основан на использовании интерферометра Фабри-Перо, позволяет получать монохроматические изображения галактических и внегалактических объектов в различных эмиссионных линиях ионизованного газа. Прибор успешно испытан на 1-м телескопе CAO РАН и 2.5-м телескопе КГО ГАИШ МГУ.

В результате наблюдений ассоциации молодых звезд Орион OB1, выполненных на 6-м телескопе БТА CAO РАН получено, что частота встречаемости химически пекулярных звезд относительно нормальных, частота встречаемости магнитных звезд относительно пекулярных и средняя величина магнитного поля падает в 2 раза при увеличении средних возрастов от 3 до 10 млн лет. Указанная зависимость получена впервые и может служить новым наблюдательным тестом для количественной проверки теории образования и эволюции магнитных CP-звезд.

CAO РАН

Проведено трехмерное численное моделирование процесса прохода экзопланеты через ударную волну, образующуюся в результате столкновения ветров в системе двойной звезды. Параметры экзопланеты соответствуют Нептуну. Получены распределения температуры, плотности и скорости в окрестности планеты. (ИНАСАН)

Впервые получена система однородных и точных данных о параметрах атмосферы и содержании десяти химических элементов у выборки 23 звезд-гигантов в гало нашей Галактики, равномерно распределенных в диапазоне металличности $-4 < [\text{Fe}/\text{H}] < -2$. Преимущество новых результатов – в использовании наблюдаемых спектров высокого разрешения и наиболее полном учете физических процессов при моделировании теоретического спектра. Эта выборка звезд будет использована как выборка звезд сравнения при сравнительном изучении звездообразования и химической эволюции карликовых галактик и нашей Галактики.

ИНАСАН

Впервые построены карты распределения по небесной сфере характерных величин «блуждания» координат внегалактических источников, в том числе реперных источников, возникающих из-за локальных неоднородностей гравитационного поля Галактики для разных временных интервалов между наблюдениями в рамках современных многокомпонентных галактических моделей. Кроме того, получены основные статистические и спектральные характеристики исследуемого гравитационного «шума», в том числе наклон спектра мощности.

На наземно-космическом интерферометре РадиоАстрон проведены наблюдения трех внегалактических источников мазерного излучения в галактиках NGC4258, NGC3079 и Большом Магеллановом Облаке. Анализ ранее проведенных наблюдений позволил обнаружить детектирование гиперкомпактныхмазерных деталей в NGC4258 с разрешением лучше 11 микросекунд дуги, что при расстоянии до этой галактики соответствует линейному размеру наблюдаемой области в 80 астрономических единиц и является на данный момент рекордом углового разрешения в астрономии.

АКЦ ФИАН

На основе анализа данных космического аппарата Ulysses получены указания на существование в период минимума солнечной активности в высоких широтах гелиосферы долгоживущей конической токовой структуры, простирающейся до 2-3 а.е. Построена МГД-модель такого токового слоя в гелиосфере, позволяющая описать его свойства.

ИЗМИРАН

На основе анализа данных ионозондов исследованы долготно-временные вариации параметров высоко- и среднеширотной ионосферы над Евразийским континентом во время бури. Установлено существование сильной долготной неоднородности в ионосферном отклике на распространение возмущения из высоких в низкие широты. Предполагается, что ионосферный отклик на сильную геомагнитную бурю связан с возмущениями в нижней термосфере вследствие усиления авроральной электроструи, приводящего к росту скорости нейтрального ветра и турбулентности. Это, в свою очередь, вызывает подъем молекулярного газа и уменьшает электронную концентрацию в верхней ионосфере. Данные спутниковых измерений с помощью УФ-спектрометра GUVITIMED на высотах нижней термосферы (~100 км) подтвердили образование области пониженного отношения $[O] / [N_2]$, которая перемещалась на запад в течение нескольких дней.

ИКИР ДВО РАН

По данным инструмента HMI на спутнике SDO проведены статистические исследования смещений элементов магнитного поля в обширных зонах солнечной спокойной фотосфере вне активных областей. Установлено, что дисперсия самых слабых магнитных элементов происходит одинаково в зонах открытых полей и в зонах замкнутых полей, что позволяет предположить единый и независимый от глобального динамо механизм генерации слабых полей по всему диску Солнца. Показано, что дисперсия поля происходит в режиме супер-диффузии, что означает усиление турбулизации плазмы при переходе к мелким масштабам и создание благоприятных условий для работы мелкомасштабного турбулентного динамо. Таким образом, получены новые данные для понимания и моделирования динамо-процесса на Солнце. (КрАО РАН)

РСДБ-комплекс «Квазар-КВО» адаптирован для приема и обработки радиолокационных сигналов с целью проведения регулярных наблюдений объектов, сближающихся с Землей. Получены и обработаны эхо-сигналы от 6 астероидов: 2011 UW158, 2003 TL4, 2003 YT1, 2003 BD44, 2014 JO25 и 3122 Florence. В результате обработки радиолокационных наблюдений оценены физические и динамические характеристики перечисленных астероидов, которые могут быть использованы для изучения малых тел Солнечной системы и анализа вероятности и последствий столкновения астероидов с Землей.

ИПА РАН

Создана система прогноза параметров солнечного ветра и космической погоды. Прогноз основан на наблюдениях магнитографа СТОП, а также на непрерывных наблюдениях солнечных вспышек и корональных выбросов массы на автоматических патрульных телескопах. Разработан, изготовлен и запущен в эксплуатацию патрульный солнечный телескоп для обсерватории КалмГУ в г. Элиста. В настоящее время на ГАС созданы 3 патрульных телескопа, работающих: в линии CaIIK и H-альфа, установленные на ГАС и телескоп, работающий в 2-х линиях, установленный в Элисте.

Определение основных физических параметров сверхмассивных черных дыр в активных ядрах галактик на основе поляриметрических наблюдений. На основе теоретического вычисления степени поляризации бальмеровских линий водорода для ряда активных ядер галактик непосредственно определён вириальный фактор, который широко используется для измерения масс сверхмассивных черных дыр в активных ядрах галактик. На основе поляриметрических наблюдений впервые определены величины магнитных полей в области образования широких эмиссионных линий в активных ядрах галактик. Впервые установлено что наблюдаемая поляризация излучения аккреционного диска чёрной дыры позволяет определить скорость отдачи чёрной дыры, образовавшейся в результате слияния двух черных дыр и возникающего гравитационного излучения.

ГАО РАН

Показано, что нижняя (<3.2 км) облачность значимо коррелирует с потоком ГКЛ в течение 1983-2010 гг., причём знак корреляции меняется в 2003 г. Сходный эффект обнаружен в корреляции между температурой воздуха в различных регионах Земли и потоком релятивистских электронов с энергиями 30-300 кэВ, выпадающих в зимнее время (декабрь-февраль). Оценен возможный вклад вариаций нижней облачности в изменение глобальной температуры. Показано, что если изменения нижней облачности являются радиационным форсингом, то потепление последних 30 лет можно объяснить за счёт этой причины.

ФТИ, СПб

Обнаружение новой мазерной линии метанола. В результате наблюдений редкого объекта - диска вокруг массивной протозвезды S255 NIRS3 - при помощи уникальной субмиллиметровой антенной решетки ALMA в Чили, обнаружена новая яркая мазерная линия на частоте 349.1 ГГц, которая идентифицируется с переходом 141 – 140 A-+

	<p>метанола. Существующие модели не дают мазерного эффекта в этой серии (J1 – J0 A-+) переходов. Мазерное излучение, по-видимому, возникает в кольце на расстоянии нескольких сотен а.е. от звезды и может быть классифицировано, как мазер II класса. Оно может быть обусловлено начавшимся за несколько месяцев до этого всплеском ИК излучения, связанным с аккрецией вещества на протозвезду. Переменности на интервале в несколько месяцев не обнаружено. Открытие мазерного эффекта в данной линии важно для понимания механизма возбуждения мазеров на молекулах метанола. Линии этой серии могут стать важным средством диагностики физических условий в таких объектах.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>Произведено сравнение с последними наблюдательными космологическими данными класса моделей метастабильной темной энергии во Вселенной, для которых скорость распада темной энергии не зависит от внешних условий, включая скорость расширения Вселенной и тензор кривизны Римана ее пространства-времени, и определяется только внутренними микроскопическими параметрами подобно явлению радиоактивного распада неустойчивых элементарных частиц и ядер химических элементов. Рассмотрены случаи как простого экспоненциального распада темной энергии с изменением ее уравнения состояния, так и ее распада на темную нерелятивистскую материю или темное излучение. Для всех вариантов не обнаружено признаков распада темной энергии. Получены нижние пределы на отношение скорости распада к постоянной Хаббла меньше 0.3, а для канала распада на темную материю даже меньше 0.02 (1 сигма)</p> <p style="text-align: center;">ИТФ 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>Обосновано экономически и разработано техническое предложение создания централизованного инвестиционного Фонда в РФ за счет введения опережающей инвестиционной составляющей тарифа на электроэнергию в размере 15-20 копеек за 1 кВт-час. Создание Фонда позволяет решить проблему инвестирования и обеспечивает развитие энергетики России при минимальных затратах, т.к., в отличие от привлечения внешнего инвестора, в данном случае отсутствует оплата банковского кредитного процента и нет необходимости ускоренной амортизации оборудования.</p> <p>Разработано несколько перспективных энергетических технологий использования природного газа, как для модернизации действующих энергетических объектов, так и для создания новых энергетических установок. Показано, что КПД выработки электроэнергии</p>

у этих установок существенно выше, чем у альтернативных, существующих как в России, так и за рубежом.

Разработана унифицированная методика сравнительного технико-экономического анализа альтернативных энергетических технологий и выполнен анализ тринадцати альтернативных энергетических технологий, включая существующие в России, лучшие зарубежные и четыре, разработанные ОИВТ РАН. Анализ показывает, что стоимость генерируемой электроэнергии на установках ОИВТ РАН в 2 раза ниже, чем на существующих традиционных и на 23-30% ниже, чем на лучших зарубежных ПГУ.

Исследованы скорости изменения древесной биомассы, массовых долей углерода, водорода, азота и серы, расчётных значений доли кислорода низшей и высшей теплоты сгорания от температуры пиролиза в азоте и длительности выдержки при заданной температуре. Полученные данные в совокупности с результатами исследований зависимости удельного выхода и химического состава синтез-газа от параметров пиролитической переработки являются основой для теплотехнического расчёта установок двухстадийной пиролитической конверсии биомассы в синтез газ.

Исследована технология двухстадийной пиролитической конверсии с реактором крекинга регенеративного типа с целью получения синтез-газа, пригодного для сжигания в газопоршневых двигателях для следующих материалов: угольный остаток исследуемого сырья после пиролиза, алюмооксидная керамика, доломитовая крошка. Получены результаты о зависимости удельного выхода и химического состава газа и содержания влаги и конденсирующихся высокомолекулярных соединений от вида наполнителя реактора крекинга.

ОИВТ РАН

Посредством модели рыночной экономики исследовались два известных на практике энергетических рынка: товарный рынок электроэнергии и фондовый рынок активов и инвестиций в электроэнергетику. Показано, что определяемая товарным рынком прибыль каждой из технологий (ПГУ, КЭС и АЭС - участников рынка) включает две составляющие: инвестиционную, определяемую темпом роста рыночного спроса на электроэнергию, и инновационную, определяемую стоимостью электроэнергии, вырабатываемой данной технологией. Совместный анализ товарного и фондового рынков позволил оценивать допустимые уровни финансирования НИОКР и их влияние на экономику энергетики.

ИБРАЭ РАН

В рамках проекта № 0048-2016-0015 «Устойчивое развитие энергетики России в условиях неопределенности, угроз и рисков. Этап 1. Исследование адаптации энергетики России к посткризисному развитию экономики» получены следующие основные результаты: разработаны представительные сценарии развития энергетики России в период до 2025 года, адекватные современным прогнозам развития мировых энергетических рынков и оптимизированные для последних официальных прогнозов по социально-экономическому развитию России; определены основные аспекты и пути адаптации топливно-энергетических отраслей и комплекса в целом к неопределённым внешним и внутренним условиям их развития.

В рамках проекта № 0048-2016-0016 «Тенденции и перспективы развития мировой энергетики и мировых энергетических рынков. Этап 1. Исследование путей адаптации мировой энергетики к новым рыночным условиям» получены следующие основные результаты: усовершенствован модельный комплекс по прогнозированию мировой энергетики, включая методические подходы по прогнозированию балансов в электроэнергетике, учету демографических факторов и параметров межтопливного переключения; разработан долгосрочный прогноз развития мировой энергетики с учетом новых рыночных условий в разрезе стран, регионов, отдельных видов топлив; обоснованы позиции России на мировых энергетических рынках; адаптировано к текущим условиям методическое обеспечение по механизмам согласования решений в региональных объединениях; разработаны научно обоснованные предложения по энергетической политике России в части работы на внешних рынках в новых рыночных условиях по отраслям энергетики.

ИНЭИ РАН

Разработана методика формирования режимов электропотребления применительно к задачам обоснования резервов мощности при планировании развития Единой электроэнергетической системы страны. Методика основана на новых возможностях информационного наполнения задачи балансовой надежности, полученных в результате интеллектуализации энергосистем. Это позволило сопоставить нормативные значения критериев обоснования балансовой надежности при планировании развития ЕЭС России, принятые в нашей стране и за рубежом, и сделать вывод о необходимости их пересмотра.

ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН

Исследована экономическая эффективность привлечения ТЭЦ для покрытия

	<p>переменной зоны суточных графиков электрических нагрузок и участия в регулировании частоты в энергосистеме. Разработана методика исследования, исходя из которой выполнена оценка ресурсных и экономических показателей работы парогазовых ТЭЦ на примере ПГУ-450Т с учетом износа оборудования при различных режимах работы в суточном и недельном разрезах и различном составе работающего оборудования и определены оптимальные режимы нагрузки.</p> <p style="text-align: center;">ОЭП СНЦ РАН</p>
<p>18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе</p>	<p>Разработана методика генерации второй гармоники оптического лазера в сегнетоэлектрике при одновременном воздействии мощного однопериодного терагерцового импульса. С помощью данной методики исследован параметр порядка сегнетоэлектрика при резонансном возбуждении фоновых колебаний ТГц импульсом. Проведены исследования в области лазерной микрохирургии биообъектов. Показана возможность применения сверхкоротких лазерных импульсов в репродуктивных технологиях для локализованной микродиссекции клеточных сфероидов.</p> <p>Исследован процесс захвата кильватерной волной электронов из протяженного сгустка. Найдено, что существует оптимальное значение энергии инжекции, при которой электроны могут быть ускорены до энергии ~ 1 ГэВ с разбросом $\sim 0.1\%$. Определён коэффициент преобразования лазерной энергии в энергию горячих электронов при воздействии субпикосекундных лазерных импульсов релятивистской интенсивности на мишени из серебра. Теоретически исследовано возбуждение низкочастотных поверхностных волн током увлечения при наклонном падении лазерного импульса на границу проводящей среды. Предложена модель диэлектрической проницаемости плазмы с произвольным зарядом ионов.</p> <p>Интерпретированы результаты экспериментов по облучению твердотельных мишеней сверхинтенсивными ($\sim 10^{21}$ Вт/см²) фемтосекундными лазерными импульсами, в которых рентгеноспектральными методами подтверждено образование в плазме рентгеновского источника с интенсивностью свыше 10^{17} Вт/см². Предложена схема с использованием двух лазерных импульсов, в которой образующиеся сверхяркие рентгеновские источники, в свою очередь, инициируют в плазме область ударно-волнового сжатия. Показано, что в такой схеме давление в области ударной волны может достигать значений в несколько сотен Мбар, а время существования плазмы с высокой степенью сжатия ~ 100 пс.</p> <p>На основе численного расчета температурных полей в теплоотдающем теле разработана методика определения вида переходного режима кипения жидкостей в</p>

условиях свободной конвекции при нестационарном охлаждении. Описаны особые случаи схода паровой пленки при кипении воды и указаны некоторые причины их возникновения (недогрев жидкости и степень ее дегазации, чистота поверхности теплообмена, различные возмущающие факторы). Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании технологии закалки, а также при расчетах запроектных аварий на АЭС и металлургических заводах.

Проведены численные исследования пространственного разделения частиц по размерам в модифицированных линейных ловушках Пауля с переменным расстоянием между электродами. В таких ловушках частицы занимали определенные положения в соответствии с отношением их зарядов к массе. Исследована структура пространственного разделения заряженных частиц полидисперсного порошка. Проведены эксперименты по определению размера микрочастиц с помощью анализа распределения рассеянного света в рамках теории Ми для сферических пластиковых частиц.

Предложена методика определения локальной счетной плотности частиц в трехмерной пылевой плазме, реализованной на установке ПК-3, основанная на обработке результатов трехмерного сканирования пылевого облака. Данная методика позволяет достичь высокой точности измерений. Во всех экспериментах отмечается наличие резкого подъема плотности на границе войда и относительно плавное ее изменение вдали от центра разряда; возможно наличие неглубокого широкого минимума плотности. Предложена теория, основанная на ионизационном уравнении состояния пылевого облака, объясняющая особенности распределения численной плотности.

Рассмотрены критерии выделения и осаждения легких компонентов веществ моделирующих отработавшее ядерное топливо на концентрических поверхностях коллекторов в двухсекционной камере с заданными радиусами и размещением источника на оси системы. Определены оптимальное отношение радиусов камер для эффективной сепарации частиц массой 70 - 160 а.е.м. в скрещенных электрическом и магнитном полях, ограничения на начальные положения и энергии ионов, соответствующие значения напряженности магнитного поля и напряжения на электродах, задающих пространственный потенциал в буферной плазме.

ОИВТ РАН

Проведено экспериментальное исследование тонких ферромагнитных плёнок Fe, Co и пермаллоя, направленное на выявление физических механизмов, которые приводят к ухудшению СВЧ магнитных свойств с увеличением толщины плёнки в диапазоне толщин от

0,1 мкм до приблизительно 2 мкм. Показано, что в плёнках пермаллоя и кобальта снижение свойств имеет пороговый характер и вызывается появлением перпендикулярной анизотропии. В плёнках железа изменение свойств происходит постепенно и может быть связано с разбросом свойств различных участков плёнки в связи с накоплением в ней дефектов. Существенного влияния скин-эффекта не зафиксировано ни в одном из случаев.

В диапазоне частот 0,05–18 ГГц с использованием метода Николсона–Росса проведены измерения эффективных диэлектрической и магнитной проницаемостей композитных материалов, содержащих порошки сендаста с частицами сферической и пластинчатой формы. Проанализировано влияние концентрации, формы и размера частиц на измеренные величины. Получены данные о собственной магнитной проницаемости сендаста. Показано, что частота и показатель затухания ферромагнитного резонанса в частицах сендаста зависят от формы частицы, качественно согласуясь с уравнением Ландау–Лифшица. Исследованные композиты перспективны для применения в качестве радиопоглотителей на частотах вблизи 1 ГГц.

ИТПЭ РАН

На базе разработанного расчетного модуля дозовых нагрузок для референтных видов биоты, который реализован в программном продукте «Программа для оценки экологического воздействия на референтные виды биоты», продолжена работа по развитию программного комплекса. Выполнены с использованием методологии Монте-Карло расчеты значений дозовых коэффициентов для внешнего облучения широкого круга видов от различных радионуклидов, находящихся в атмосфере, водной среде и почве. Полученные результаты были использованы для модификации расчетного модуля, позволяющего для расширенного круга референтных видов выполнять оценки доз для энергий γ -квантов в диапазоне энергий от 0,05 до 3 МэВ. Расчет доз внутреннего облучения дополнен новым модулем, построенным на аллометрических соотношениях. Рассмотрены подходы к оценке экологического риска, предложены алгоритмы для его количественного определения.

ИБРАЭ РАН

Впервые в мировой практике экспериментально доказана возможность получения любого требуемого соотношения $\text{H}_2:\text{CO}$ при плазменном риформинге природного газа за счёт подвода энергии от электрической дуги в отличие от традиционных процессов.

Впервые создан мощный высоковольтный плазмотрон переменного тока,

	<p>работающий при малых давлениях (до 0.3 МПа) с продолжительным ресурсом непрерывной работы на воздухе.</p> <p>ИЭЭ РАН</p>
19. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики	<p>Проведено сравнение схем нагрева воды с использованием трубчатых вакуумированных солнечных коллекторов и электроэнергией от солнечных батарей, выполнены технико-экономические оценки с учетом цен на доступное на российском рынке оборудование. Для условий г. Москвы себестоимость тепла, полученного от солнечной батареи в полтора раза ниже, чем от коллектора, из-за более высокой выработки в осенне-зимний период. Использование солнечных батарей предпочтительно при наличии в году характерных для России продолжительных периодов низких температур окружающей среды при относительно высокой инсоляции.</p> <p>Развит компьютерный код для расчета параметров излучения активной синхронной антенной решетки. В алгоритм включена поправка, обусловленная случайным разбросом времени формирования электрических импульсов субнаносекундной длительности, возбуждающих антенну каждого элемента решетки. В результате синхронизм излучающих элементов может быть осуществлен только в среднем, в пределах характерного времени разброса (≈ 20 - 30 пс). Учет этого процесса снижает электродинамический потенциал излучателя, увеличивает угловую расходимость генерируемого потока излучения, изменяет спектр излучения в высокочастотной области. Программа позволяет учесть влияние асинхронизма ее элементов.</p> <p>Разработан метод исследования теплового состояния ВТСП токовводов при переходе в нормальное состояние, аналитически определяющий изменение температуры в самых опасных точках, критических для работы токоввода, и её распределение в нем в зависимости от условий охлаждения паяного контакта и соотношения сопротивлений - переходного и вдоль контакта в неохлаждаемой резистивной секции. Выявлено, что сопротивление припоя в отсутствие дополнительного переходного сопротивления мало влияет на изменение температуры вдоль токоввода, а его работоспособность определяется её увеличением в резистивной секции.</p> <p>ОИВТ РАН</p> <p>Исследованы особенности формирования наноструктур в магнитных материалах, где отдельные участки поверхности Ферми для различных групп носителей тока близки по форме (неидеальный нестинг). Показано, что в такой системе возможно формирование</p>

различных типов спиновых и зарядовых сверхструктур, в том числе и неоднородных, область существования которых заметным образом зависит от величины приложенного магнитного поля. В частности, предсказано существование состояния с разной спиновой поляризацией листов поверхности Ферми (спин -долинный полуметалл). Это важно для создания новых функциональных материалов.

Проведено комплексное исследование оптических свойств метаповерхности, состоящей из периодически расположенных кремниевых микроигл. Такая структура представляет собой дифракционную решетку, в которой каждая игла – независимый диэлектрический резонатор. При взаимодействии со светом в таком резонаторе возбуждаются разные виды электромагнитных мод – дипольные моды, а также моды типа шепчущей галереи. Подобные резонансы приводят к дополнительному усилению локального электромагнитного поля вблизи поверхности на несколько порядков, что создаёт основы для конструирования сенсоров нового типа.

ИТПЭ РАН

Изучены условия эксплуатации геотермального оборудования с использованием различных схем и проведена оценка целесообразности утилизации попутных с геотермальной водой горючих газов с невысоким газовым фактором и возможности ее практической реализации с обеспечением работы энергетического оборудования геотермальных систем в режиме без солеотложения. Показано, что в процессе извлечения попутного горючего газа из геотермальной воды вместе с ним выходит и углекислый газ. Выход углекислого газа сверх равновесного значения создает опасность карбонатных отложений в теплоэнергетическом оборудовании. На основе проведенных исследований установлено, что для утилизации попутных газов рационально использовать различие в растворимости метана и углекислого газа в геотермальной воде. Представлена методика определения парциального давления углекислого газа, соответствующего равновесному значению, в зависимости от общего давления в растворе геотермальных вод. С учетом проведенных исследований предлагается схема энергетической установки с защитой теплообменного оборудования и скважины от твердых отложений карбоната кальция путем использования продуктов сгорания попутных горючих газов. Для практической реализации схемы рекомендуется использовать метод учета равновесных параметров давления и температуры воды и, в случае нарушения углекислотного равновесия в растворе воды, метод затравочных кристаллов.

ИПГ ДНЦ РАН

<p>20. Междисциплинарные проблемы атомной, термоядерной, водородной, космической и нетрадиционной энергетики</p>	<p>Разработаны несколько вариантов применения водородокислородного парогенератора со стандартной паротурбинной установкой. Вариант 1: Водородный парогенератор перед ЧВД. Параметры: 540 -620 °С, 70 -90 атм. Вариант 2: Дополнительный перегрев пара после ЧВД. Параметры: 1500 -1800 °С, 70 -90 атм. Вариант 3: Водородный парогенератор перед ЧВД. Параметры: 540 -620 °С, 240 -350 атм.</p> <p>Определены параметры системы управления, обеспечивающие плавное изменение давления и температуры подаваемого пара на высокотемпературную паровую турбину для предотвращения возникновения высоких тепловых напряжений в ее основных узлах.</p> <p>Для обеспечения работы водородного парогенератора в широком диапазоне мощностей и температур разработана модернизированная камера сгорания со ступенчатым охлаждением, обеспечивающая неравномерность температур на входе в высокотемпературную паровую турбину менее 25 К.</p> <p>Достигнуто повышение на 10% удельной мощности воздушных газодиффузионных катодов за счет использования, в качестве носителя катализатора ацетиленовой детонационной сажи с удельной электропроводностью 0,5-0,6 ом·см, синтезом пирокатализатора восстановления кислорода на основе сажи и солей переходных металлов и этилендиамина, а также технологии гидрофобизации катализатора. Высокая каталитическая активность пирокатализатора достигалась предварительной подготовкой носителя, варьированием состава и концентрации растворов солей, используемых в процессе синтеза катализатора. Разработана технология гидрофобизации катализатора, позволяющая создать объемную решетку наноразмерных волокон фторопласта, существенно увеличивающая объем пор, отвечающих за перенос газа. Соотношение газовых и жидкостных пор возросло в шесть раз (с 2 до 12).</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Впервые разработан метод вычисления распределения концентрации на асимптотически далеких расстояниях от источника примеси в среде, обладающей крупномасштабными неоднородностями. Установлено, что показатель экспоненты $\Gamma \gg 1$ в выражении для концентрации удовлетворяет нелинейному уравнению в частных производных первого порядка. Это позволило при вычислении функции Γ воспользоваться вариационным принципом. Предэкспонента в выражении для концентрации найдена в ведущем приближении по малому параметру Γ^{-1}. Предложенный подход открывает новый и одновременно простой путь решения задач о неклассических</p>
--	--

	<p>процессах переноса примеси в сильно неоднородных средах. Проанализированы неопределенности, возникающие при статистическом описании неклассических процессов переноса. Установлено, что для статистически однородных сред они малы в меру малости длины корреляции в сравнении с макроскопическими размерами задачи. Относительная величина неопределенностей для фрактальных сред может достигать порядка единицы. Результаты исследований являются критически важными для обоснования безопасности захоронения радиоактивных отходов в геологических средах.</p> <p style="text-align: right;">ИБРАЭ РАН</p>
<p>21. Общая механика, навигационные системы, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механика живых систем</p>	<p>Проведено исследование ряда некорректных задач механики. Показана ошибочность распространенного толкования "парадокса" Пенлеве. На примере тормозной колодки иллюстрируется типичная ошибка, состоящая в том, что при обнаружении факта отсутствия решения задачи статики в некоторой области параметров (некорректность по Адамару) следует пересмотреть исходные условия. В области параметров, приводящих к данному «парадоксу», условие вращения диска в положительном направлении нереализуемо. В этой области механизм «тормозная колодка» превращается в механизм «клиновый стопор».</p> <p>На основе анализа солнечных и лунных гравитационных моментов построена модель колебаний полюса Земли, в которой чандлеровская частота имеет смысл основной собственной частоты колебаний механической системы, а годовая частота трактуется как частота вынуждающей силы. Прогноз движения полюса Земли, полученный на основе модели, имеет высокую точность на интервале нескольких лет. Прогноз позволяет предсказывать возникающее вследствие постоянного движения полюсов и несовпадения оси Земли с осью ее вращения рассогласование координат, которые приходят со спутников при использовании навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, с реальными координатами.</p> <p>Получены новые знания о физических принципах и технических возможностях обеспечения надежного сцепления контактных устройств мобильных роботов с поверхностями перемещения, геометрические и физические характеристики которых заранее неизвестны. Разработаны модифицированные вакуумные контактные устройства для фиксации мобильных роботов на вертикальных и наклонных поверхностях, способные обеспечить надежную работу мобильных роботов в экстремальных средах и условиях. Разработаны конструктивные схемы и расчетные модели таких устройств.</p> <p style="text-align: right;">ИПМех РАН</p>

	<p>Впервые построена континуальная модель широкого класса метаматериалов с отрицательным коэффициентом Пуассона. Установлено, что обобщённая модель микро-дилатационной теории упругости со свойством кубической симметрии позволяет наилучшим образом описывать необычные эффективные свойства метаматериалов - ауксетиков.</p> <p style="text-align: center;">ИПРИМ РАН</p> <p>Проведено исследование движения тела в форме трехосного эллипсоида, управляемого с помощью вращения трех внутренних роторов. Доказано, что движение управляемо за исключением некоторых частных случаев. Построены частные решения, комбинации которых позволяют реализовать неограниченное движение в произвольном направлении.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p> <p>Выполнена оценка помехоустойчивости комбинированного приёмника в шумовом поле помехи. В качестве источника сигнала использовался пьезокерамический излучатель с рабочими частотами 86, 123, 163 Гц. Для оценки помехоустойчивости были построены сонограммы звукового поля для отношения сигнал/помеха на выходах каналов приемника и на выходе компаратора в рабочем диапазоне частот. В результате анализа сонограмм были выделены отдельные составляющие, вносящие вклад в суммарную помехоустойчивость комбинированного приёмника. Приведенные результаты подтверждают предпочтительность мультипликативных алгоритмов обработки сигналов на выходе комбинированного приёмника и его повышенную помехоустойчивость.</p> <p style="text-align: center;">ИПМТ ДВО РАН</p>
<p>22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва</p>	<p>Создана система самосогласованных национальных компьютерных кодов виртуального моделирования аэротермогазодинамики гиперзвуковых летательных аппаратов. Компьютерная платформа объединяет национальные компьютерные коды механики неравновесной сплошной среды, квантовой механики, неравновесной термодинамики и переноса селективного теплового излучения и позволяет выполнять фундаментальные и прикладные исследования в области аэрофизики газовых потоков при высоких скоростях.</p> <p>Проведены исследования горения частиц бора в газовых потоках и борсодержащих твердых топливах. Разработана математическая модель горения частиц бора в ракетно-прямоточном двигателе, определена полнота сгорания бора при одноступенчатом и двухступенчатом подводе воздуха в камеру дожигания. Показано, что двухступенчатый подвод воздуха позволяет существенно (в 1.5-3 раза) сократить время сгорания частиц бора</p>

и, тем самым, повысить полноту сгорания топлива в ракетно-прямоточном двигателе. Исследована агломерация частиц бора при горении борсодержащих твердых топлив, предложена модель и метод численного моделирования агломерации частиц бора. Предложен механизм адгезионных связей между частицами бора и определен критерий отрыва конгломерата от поверхности горения. Проанализирована зависимость прочности адгезионных связей между частицами бора от скорости горения и давления.

ИПМех РАН

В рамках моделирования взаимодействия волн со свободно плавающими телами и исследования тонкой структуры внутренних волн в глубоководных океанических течениях проводились следующие исследования.

1. Развита обратная задача построения примеров локализованных мод, найдены новые решения и конфигурации тел, поддерживающих локализацию. Обнаруженные эффекты, возникающие при наличии шуги и стратификации жидкости, определяют высокую значимость исследования и перспективность использования результатов в том числе в прикладных задачах. 2. Учет конечной инерции на поворот позволил добиться объяснения ранее не понятных эффектов вибрации колон при их взаимодействии с движущимся ледяным покровом, которые не могут быть объяснены существующими в модели впервые описывает так называемый “режим захвата колебаний”.

ИПМАН РАН

Экспериментально и численно найден критерий подобия для определения аэродинамического сопротивления цилиндра с передней газопроницаемой высокопористой вставкой для управления аэродинамическими силами тел в сверхзвуковом потоке с помощью разработанной скелетной модели высокопористого ячеистого материала, не требующей эмпирических констант.

ИТПМ СО РАН

Посредством вычислительного эксперимента обнаружена сложная структура нестационарных течений газа при горении твердых пористых сред в условиях вынужденной фильтрации и свободной конвекции. Выявлено, что в случае принудительной фильтрации газ стремится огибать нагретую часть пористого объекта, предпочитая течь по холодным областям. При естественной конвекции в начальный момент процесса в зоне горения и в её окрестностях возникают вихревые течения газа,

	<p>которые могут существовать достаточно долго и сильно влияют на приток окислителя в зону реакции.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p>
<p>23. Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред</p>	<p>Предложен подход к моделированию контакта тел с шероховатыми поверхностями с учетом сил адгезионного притяжения поверхностей, обусловленного их поверхностной энергией. Подход основан на решении задачи на макроуровне с учетом податливости шероховатого слоя, для расчета которой рассматривается контактное взаимодействие номинально плоских поверхностей заданной микрогеометрии с учетом взаимного влияния микронеровностей и силы адгезионного притяжения. Изучено влияние параметров микрогеометрии и адгезионного взаимодействия на податливость шероховатого слоя, силу отрыва и эффективную удельную работу адгезии в цикле сближения-удаления упругих тел с шероховатыми поверхностями. Показано, что в предельном случае больших значений параметра адгезии полученные результаты являются обобщением известной модели адгезионного контакта Джонсона, Кендалла и Робертса (JKR, 1971) на случай взаимодействия упругих тел с регулярным микрорельефом.</p> <p>Разработаны методы решения задач возведения инженерных конструкций в условиях гравитации, в частности, задачи о возведении шарового купола. Создана экспериментальная установка, основанная на методах голографической интерферометрии, для определения искажений отверждаемой тонкой полимерной пленки при квазистатическом нагружении. Построена картина эволюции контактных характеристик для неоднородных вязкоупругих стареющих оснований с учетом реальной формы поверхностей взаимодействующих тел.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p> <p>Разработаны точные аналитико-численные методы оценки прочностных и деформационных характеристик современных композитных материалов, имеющих многоуровневую пространственную структуру с волнообразной укладкой отдельных монослоев.</p> <p style="text-align: center;">ИПРИМ РАН</p> <p>Исследовано ударно-волновое инициирование механоактивированных составов на основе смеси алюминия с оксидом меди. Определены оптимальные условия активации составов на основе микронных и наноразмерных частиц компонентов в планетарной и вибрационной</p>

шаровых мельницах, при которых достигаются максимальные температуры продуктов реакции. При иницировании составов в полужамкнутом объеме основной процесс энерговыделения протекает в потоке продуктов, диспергированных в волне разгрузки.

ОИВТ РАН

Проведен анализ микроструктуры, спектра границ зерен, микротвердости и механических свойств образца феррит - аустенитной стали EOS Stainless Steel PH1, полученного методом селективного лазерного сплавления. Исходный порошок феррита имел размер гранул 20 мкм при среднем размере областей когерентного рассеяния (ОКР) 200 нм. Установлено, что такая технология позволяет получить монолитный образец без заметной пористости, имеющий двухфазную структуру, что подтверждается данными рентгеноструктурного анализа и дифракции обратно рассеянных электронов. Основной фазой является феррит (мартенсит), доля аустенита не превышает 10%. Размер ОКР практически не отличается от размера ОКР в исходном порошке. Микроструктура характеризуется высокой степенью однородности по химическому и фазовому составу, средний размер зерен составляет 0,5 мкм, границы зерен имеют преимущественно большеугловые разориентировки. Микротвердость на краю образца несколько выше, чем в центре, что может быть связано с различными условиями остывания на краю и в центре в процессе лазерного сплавления, а также особенностями маршрута лазерного луча в процессе сплавления. Полученные аддитивной технологией изделия из этой стали, обладающей хорошей коррозионной стойкостью, перспективны для использования в медицинской, аэрокосмической и других отраслях, требующих высокую твердость, прочность материалов.

ИПСМ РАН

В рамках теории больших упруговязкопластических деформаций решена задача о вязкопластическом течении несжимаемого неньютоновского материала, расположенного между двумя жесткими коаксиальными цилиндрическими поверхностями при винтовом движении каждого из цилиндров. Рассмотрено деформирование при возрастающей, неизменной и уменьшающейся нагрузке. Рассчитаны параметры процесса для областей обратимого, необратимого деформирования и разгрузки.

ИМиМ ДВО РАН

Изучено влияние внешних воздействий, в том числе высокотемпературного нагрева,

	<p>на структуру, фазовый состав и свойства электроискровых покрытий из интерметаллида Ti_3Al, модифицированного 5 % – 15 % добавками карбида бора B_4C на титановом сплаве Ti_6Al_4V. Установлено, что с повышением температуры отжига свыше $700^\circ C$ концентрация борида титана TiB в легированных слоях уменьшается с одновременным ростом концентрации TiC. Термическая обработка способствует снижению коэффициента трения при сухом скольжении для всех покрытий. При этом повышенной износостойкостью обладают только покрытия Ti_3Al с исходным содержанием добавки B_4C 10 вес. % и выше.</p> <p>ИМ ХНЦ ДВО РАН</p>
<p>24. Механика технологий, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие инфраструктур и пониженной уязвимости по отношению к возможным внешним и внутренним дестабилизирующим факторам природного и техногенного характера</p>	<p>Экспериментально показана возможность достижения высококачественного твердофазного соединения листов промышленного титанового сплава ВТ6 при пониженной температуре, составляющей $T=700^\circ C$, благодаря использованию при сварке давлением эффекта низкотемпературной сверхпластичности промежуточного листа из ультрамелкозернистого титанового сплава ВТ14. Полученный результат обладает высокой практической ценностью и может использоваться при разработке ресурсосберегающих технологий изготовления полых конструкций повышенной жесткости из титановых сплавов с использованием эффекта низкотемпературной сверхпластичности, в частности, полых лопаток авиадвигателя.</p> <p>ИПСМ РАН</p> <p>Анализ экспериментальных данных по управлению тепловыми процессами вблизи фронта кристаллизации с использованием низкочастотных модулирующих воздействий при выращивании кристаллов кремния методом Чохральского показал, что даже небольшие управляемые низкочастотные тепловые воздействия могут модулировать (подавлять) высокочастотные температурные колебания, вызванные конвективной неустойчивостью течения расплава, что приводит к существенному уменьшению полосчатой неоднородности кристаллов.</p> <p>ИПМех РАН</p> <p>Исследовано повышение ударной вязкости конструкционных материалов при отрицательных температурах, являющееся одной из глобальных проблем при освоении Арктики. Это успешно решено для низкоуглеродистых и низколегированных сталей, широко применяемых в регионах Арктики (шельфовые платформы, фонтанная арматура,</p>

	<p>морской и наземный транспорт, наземная инфраструктура, станции сервисного обслуживания и др.). Обработка прутковых заготовок из данных сталей поперечно-винтовой прокаткой при определенных температурах позволила сохранить высокую ударную вязкость стали до -70°C. Такая обработка создает однородно распределенную кривизну кристаллической решетки, в междоузлиях которой возникают новые структурные состояния. Этим обеспечивается возможность распространения пластических сдвигов через междоузлия кривизны решетки, что обуславливает ее высокую релаксационную способность. Данная технология готова к широкому промышленному освоению.</p> <p style="text-align: center;">ИФПМ СО РАН</p> <p>Впервые реализован метод изготовления низкоразмерного детонационного углерода (НДУ) в проточном режиме подачи газов при атмосферном давлении и выявлена зависимость морфологии частиц от содержания компонентов в детонирующей смеси. С практической точки зрения создана отечественная опытная технология получения НДУ, которая позволит в перспективе избавиться от импорта наноуглеродных материалов при разработке стратегической продукции.</p> <p style="text-align: center;">ИГиЛ СО РАН</p>
25. Механика природных процессов	<p>Впервые предложена технология разработки глубоко залегающих нефтегазовых месторождений (6 и более км) - метод направленной разгрузки пласта, позволяющая значительно повысить производительность добывающих скважин. В основе технологии лежит принципиально новый подход к увеличению фильтрационных свойств пластов, основанный на использовании громадной упругой энергии, запасенной в массиве горных пород на больших глубинах. Перспективность использования новой технологии на глубоко залегающих месторождениях была со всей очевидностью продемонстрирована серией испытаний образцов пород, отобранных с глубины 6115 м из коллектора Каинсайского месторождения (г. Оренбург), на уникальном нучной установке "Испытательной системе трехосного независимого нагружения", созданной в ИПМех РАН.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p>
26. Волновое машиностроение и волновые технологии. Инновационные основы машиноведения и современного машиностроения. Научные основы	<p>В рамках развития научных основ волнового машиностроения, принципов действия волновых машин и аппаратов для машиностроения, энергетики, экологии, строительства, химической промышленности, нефтехимии и нефтепереработки, пищевой</p>

<p>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>промышленности, фармакологии и косметики с использованием нелинейной волновой механики и пульсовых волн проведены следующие исследования.</p> <p>Завершена разработка общего аналитического метода исследования действия вибрации на динамические системы.</p> <p>Разработаны предложения по совершенствованию привода вибрационной машины с самосинхронизирующимися вибровозбудителями, в частности, разработаны и теоретически обоснованы предложения по оптимальному способу соединения неподвижно установленных электродвигателей машин с вибровозбудителями, расположенными на колеблющемся корпусе.</p> <p>Получено уравнение вибрационной механики, описывающее движение сложного реального машинного агрегата с несколькими степенями свободы. Оно существенно обобщает классическое уравнение. Уравнение использовано при анализе резонансов в процессах пуска и выбега вибрационной машины.</p> <p>Рассмотрено явление левитации в быстро осциллирующем электромагнитном поле.</p> <p>Завершена разработка теории и выполнен эксперимент по изучению процесса вибрационной градиентной сегрегации.</p> <p>Начато изучение явления изменения плавучести тел на границе раздела двух фаз при наличии вибрации.</p> <p>На основе подходов осцилляционной стрободинамики решен ряд задач о колебательных воздействиях на динамические системы из различных областей знания (химия, биология, биофизика).</p> <p style="text-align: center;">ИПМАШ РАН</p>
<p>27. Динамика и устойчивость конструкций, взаимодействующих с жидкостью и газом. Обеспечение виброндежности и повышение ресурса крупных современных объектов. Звукопоглощение. Механоакустика, вибромеханика, динамика транспортных потоков, научные основы проектирования оптимальных дорожных сетей</p>	<p>В рамках моделирования взаимодействия волн со свободно плавающими телами и исследования тонкой структуры внутренних волн в глубоководных океанических течениях проводились следующие исследования.</p> <p>Развит обратный метод построения примеров локализованных мод, найдены новые решения и конфигурации тел, поддерживающих локализацию. Обнаруженные эффекты, возникающие при наличии шути и стратификации жидкости, определяют высокую значимость исследования и перспективность использования результатов в том числе в прикладных задачах.</p> <p>.Учёт конечной инерции на поворот позволил добиться объяснения ранее не понятных эффектов вибрации колон при их взаимодействии с движущимся ледяным покровом, которые не могут быть объяснены существующими в настоящее время моделями колонны</p>

	<p>как осциллятора. Новая, уточнённая модель впервые описывает так называемый “режим захвата колебаний”.</p> <p>ИПМАШ РАН</p>
<p>28. Система много-критериального связного анализа, обеспечения и повышения прочности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, машинных и человеко-машинных комплексов в междисциплинарных проблемах машиноведения и машиностроения, научные основы конструкционного материаловедения</p>	<p>Проведено моделирование методом конечных элементов и экспериментальное исследование процесса сварки давлением жаропрочных никелевых сплавов в сочетаниях «ЭП975 - ВКНА-25», «ЭП741НП - ХН58МБЮД». Выполнены эксперименты по сварке давлением и термической обработке образцов из сплавов ЭК79 и ЭП975 по схеме одноосного сжатия в условиях сверхпластичности никелевого сплава ЭП975 с ультрамелкозернистой (УМЗ) структурой. Исследованы микроструктура и свойства твердофазного соединения заготовок из сплава ЭП741НП через УМЗ прослойку. Показано, что сварка давлением через прослойку является эффективным методом получения качественных твердофазных соединений образцов из сплава ЭП741НП с крупнозернистой структурой. Полученные результаты исследований актуальны с практической точки зрения, поскольку важнейшей задачей при проектировании перспективного газотурбинного двигателя является увеличение доли неразъемных сварных соединений.</p> <p>Методом конечных элементов проведен анализ силовых и деформационных характеристик алюминия и меди при интенсивной пластической деформации путем непрерывнойковки в закрытых бойках. Обоснован выбор материала и определена оптимальная геометрия инструмента для данного метода пластической деформации. На основе полученных данных проведено физическое моделирование процессаковки, которое подтвердило правильность результатов расчетов. Созданный инструмент использован для получения УМЗ структуры в образцах алюминия и меди. Исследования подтвердили наличие УМЗ структуры и повышенных значений микротвердости.</p> <p>ИПСМ РАН</p>
<p>29. Триботехника и износостойкость высоконагруженных элементов машин</p>	<p>Проведено экспериментально-теоретическое исследование фрикционного взаимодействия алмазоподобных покрытий, полученных с использованием двух перспективных технологий нанесения, которое выявило механизм разрушения покрытий и связь его со структурой покрытия и технологией его изготовления, а также с напряженным состоянием в условиях фрикционного взаимодействия. Установлено, что покрытия, полученные по распространенной технологии HIPIMS, разрушаются при трении с образованием относительно крупных оксидосодержащих частиц износа.</p> <p>ИПМех РАН</p>

<p>30. Методы анализа и синтеза многофункциональных механизмов и машин для перспективных технологий и новых человеко-машинных комплексов, динамические и виброакустические процессы в технике</p>	<p>Проводилась разработка и систематизация классов ЛВ моделей технологий управления риском в структурно-сложных системах. Была рассмотрена задача о проблеме безопасности страны в широком смысле и исследована ее зависимость не только от решения проблем безопасности технических, технологических и экологических систем, но и от решения таких проблем, как управление риском состояния и развития социальных и экономических систем и процессов.</p> <p>Продолжены исследования теоретических основ задачи резервирования и оптимизации системы по критерию рентабельности, в результате которого выведены интегральные уравнения для эффективности двух-канальной системы с перестройками и страхованием. Продолжены исследования робастных (надежных) оценок параметров положения, масштаба и корреляции распределений.</p> <p>Продолжены исследования непараметрического оценивания и исследования ускоренных испытаний на надёжность.</p> <p>Одним из практических приложений исследований является оптимизация работы газоперекачивающих станций с двумя параллельно работающими турбоагрегатами.</p> <p style="text-align: center;">ИПМАШ РАН</p>
<p>31. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства</p>	<p>Исследованы задачи оптимального управления летательным аппаратом с системой бортового интеллекта в контуре управления. Разработан алгоритм оптимального по расходу топлива управления полетом. При формировании математической модели параметры самолета, аэродинамические характеристики, характеристики его силовой установки близки к соответствующим параметрам и характеристикам современных магистральных самолетов. В процессе оптимизации траекторий учтены ограничения на область режимов полета самолета. Решение такого рода задач оптимального движения летательных аппаратов в атмосфере имеет важное значения для гражданской и военной авиации.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p> <p>Разработан регулярный подход к стабилизации билинейной системы управления с помощью линейного динамического регулятора по выходу системы. Разработаны робастные варианты метода главных компонент, основанные на хуберовском статистическом подходе, которые сводятся к задачам оптимизации с векторными или матричными переменными. Разработаны методы решения задач оптимизации и контроля в</p>

сложных мультиагентных сетях. Разработаны методы синтеза инвариантных систем с несогласованными внешними возмущениями, порождаемыми линейной динамической моделью с неизвестными параметрами. Исследован новый метод стабилизации аффинных нелинейных систем со многими управлениями. Исследованы условия достижения консенсуса для протоколов согласования характеристик в многоагентных системах второго порядка в терминах спектра соответствующей коммуникационной сети. Предложено обобщение метрического подхода для многопроцессорной задачи минимизации максимального временного смещения. На базе данного обобщения показан способ нахождения приближенного решения для данного типа задач. Для дискретных вещественных последовательностей предложена и изучена мера их сходства в расширенном пространстве состояний.

Разработаны методы нахождения инвариантов допустимых преобразований и условий эквивалентности систем, а также методы глобальной и эффективной классификаций обыкновенных дифференциальных уравнений с рациональными коэффициентами. Эти методы применены к задачам построения точных решений дифференциальных уравнений. Изучены вопросы совместимости термодинамических уравнений сплошных сред с уравнениями Навье-Стокса. Разработаны методы управления объектами, которые описываются уравнениями дробного порядка. Для исследования связей между уравнениями применялись дифференциальные инварианты.

Разработаны две системы многосвязного магнитного управления положением, током и формой плазмы в сферическом токамаке Глобус-М

ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Первая система управляет положением сепаратрисы плазмы за счет выравнивания полоидального магнитного потока на ней и обнуления магнитного поля в X-точке. Вторая система управляет зазорами между сепаратрисой и первой стенкой токамака. Обе системы промоделированы в графической среде имитационного моделирования Simulink с включением в обратную связь разработанных алгоритмов восстановления равновесия плазмы посредством итераций Пикара и подвижных филаментов..

ИПУ РАН

Предложен подход к решению задачи структурно-параметрической идентификации массообменных технологических объектов управления на основе робастной регрессии и информационных критериев. Для оценки параметров модели использован метод робастной

	<p>регрессии, а выбор структуры наилучшей модели осуществляется на основе информационных критериев. Разработанные с помощью предложенного подхода виртуальные анализаторы прошли апробацию в системах управления для оптимизации технологического режима секции газоразделения на установке каталитического крекинга АО «Газпромнефть-Омский НПЗ».</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработаны основные положения и метод построения функциональных структур для правил выбора управляющих воздействий для сложной системы, в которых представлены контроль и диагностирование функционирования с включением обеспечения и поддержания безопасности функционирования. Для этого процессы в системе определены как последовательности причинно-следственных связей событий, причинно-следственные связи преобразованы в формальные функциональные зависимости между элементами последовательности и структуры функциональных зависимостей определены на основе классических рекуррентных определений последовательностей и впервые предлагаемых Z-рекуррентных определений последовательностей. Такие определения последовательности построены на основе рекуррентных и Z-рекуррентных форм, структуры которых представляют функциональные зависимости элементов (для теории) и причинно-следственные связи событий (для приложений). Решена задача разработки спектра числовых показателей рекуррентных и Z-рекуррентных форм, что позволяет систематизировать модели процессов в системе и решения задач.</p> <p style="text-align: center;">ИПТМУ РАН</p>
<p>32. Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления</p>	<p>Разработаны методы комплексного использования данных дистанционного зондирования Земли, магнитометрической и гравиметрической информации, современных геоинформационных технологий для эффективного управления поисково-разведочными геологическими работами по выявлению золото-серебряного оруденения Магаданской области и Чукотки.</p> <p style="text-align: center;">НГИЦ РАН</p> <p>Разработаны модели, методы и технологии информационного управления на основе активных прогнозов. Разработаны проблемно-ориентированные механизмы принятия решений в активных структурах с приложениями к управлению проектами и организационному управлению.</p>

	<p>Разработаны методы оценки степени манипулируемости известных процедур коллективного выбора при перераспределении голосов в условиях одномерных предпочтений участников. Произведен расчет степени индивидуальной манипулируемости, произведен анализ результатов расчета.</p> <p>Определена зависимость эффективных стратегий голосования от параметра «тяжесть хвостов распределения» стохастического фактора среды.</p> <p>Разработаны новые экспертно-классификационные методы, алгоритмы и процедуры анализа и совершенствования организационных и социально-экономических систем управления, функционирующих в условиях существенной неопределенности и нестационарности объектов социально-экономической природы. Проведено их компьютерное моделирование как на модельных, так и на реальных данных.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ РАН</p>
<p>33. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами</p>	<p>Разработаны методы анализа устойчивости линейных непрерывных стационарных динамических систем высокой размерности, основанный на разложении квадрата H_2 нормы передаточной функции динамической системы на простой или комбинационный спектр матрицы динамики системы. Для крупномасштабных электроэнергетических систем предложен метод упрощения моделей таких систем, основанный на формировании спектра матрицы динамики с помощью спектра слабоустойчивых собственных чисел, являющегося частью спектра матрицы динамики системы и определяемого на первом этапе анализа устойчивости с применением метода грамианов. Для вычисления оценок точности и устойчивости с учетом неопределенности параметров объекта используются системные инварианты – грамианы адаптируемости.</p> <p>Разработаны интеллектуальные методы мультиагентного управления крупными энергетическими комплексами и методы оценки состояния ресурсов производства на основе процедур интеллектуального анализа данных - ассоциативных прогнозирующих моделей.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ РАН</p> <p>Разработаны методы расчета вегетационных индексов для оценки влияния транспортных и энергетических инфраструктурных систем на природные ландшафты. Составлен набор (база данных) яркостных спектральных характеристик природных ландшафтов, находящихся в зонах воздействия транспортных и энергетических инфраструктурных систем для интерпретации мультиспектральных материалов</p>

	<p>дистанционного зондирования Земли.</p> <p>НГИЦ РАН</p>
IV. Информатика и информационные технологии	
<p>34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации</p>	<p>Исследование влияние человеческого фактора на процессы принятия решений в организационных системах, действующих в условиях неопределенности. Основы методология поддержки принятия решений на основе управления рисками. Информатика как научная основа становления глобального информационного общества. Структура новых угроз для национальной безопасности России</p> <p>Обзор методов изучения образовательных систем и процессов с использованием методов анализа больших данных. Оценка вероятности ошибок и сложности метрических алгоритмов распознавания, использующих многоуровневое разрешение. Оценка точности динамического совмещения изображений на основе анализа смещения характерных точек. Оценка качества сегментации ультразвуковых изображений</p> <p>Концепция системного проектирования нового поколения информационно-телекоммуникационных систем (ИТС) двойного назначения на основе совершенствования сетевой процессной структуры основных и обеспечивающих процессов в жизненном цикле систем. Методика обоснования научно-практических рекомендаций по совершенствованию ИТС на основе анализа и обобщения результатов их применения и эксплуатации. Уточненные научно-методические подходы к оценке эффективности ИТС на всех этапах жизненного цикла. Уточненные методические подходы по обеспечению надежности функционирования ИТС на основе совершенствования системы технического обслуживания</p> <p>Соотношения для идеальных значений расходов на власть, объема власти в иерархии и инвестиций в фондообразующую отрасль. Траектории оптимального перехода во времени показателей состояния социально-экономической системы к равновесным значениям при различных сценариях</p> <p>ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработана и внедрена интерактивная система сбора и обработки отчетных данных о деятельности научных библиотек. Система обеспечивает возможность настройки на отчетные показатели различных типов (текст, число, дата); позволяет формировать сводные отчеты о деятельности группы библиотек; осуществлять расчеты по заданным формулам, реализует в широком диапазоне формально-логический контроль при вводе</p>

данных.

Разработана и введена в опытную эксплуатацию автоматическая система контроля корректности ссылок на внешние информационные ресурсы. Разработанная система раз в неделю контролирует доступность всех ссылок и записывает информацию о недоступных ссылках в специальную базу данных, с которой работают авторизованные сотрудники Библиотеки. Внедрение системы позволило практически полностью исключить наличие неактуальных ссылок в ресурсах БЕН РАН.

Проведено многоаспектное исследование публикационных потоков 53 научных организаций медико-биологического профиля. Обозначены преимущества и недостатки трёх наукометрических инструментов (баз данных) – Web of Science Core Collection, Scopus и РИНЦ для проведения библиометрического анализа по отдельным персоналиям и организациям. Результаты исследования подтвердили необходимость комплексного использования всех трёх инструментов для получения наиболее достоверных результатов. Исследование имеет особую значимость для выработки стратегии оценки публикационной активности организаций. Научная новизна исследования заключается в разработанной методологии сбора и интерпретации полученных данных о публикационной активности.

Предложен ряд методик по сбору и представлению данных на основе комплексного использования Web of Science Core Collection, Scopus и РИНЦ для сопровождения научных исследований с учетом требований управленческих структур научных организаций. Методики, основаны на взвешенном подходе к интерпретации данных на основе нормирования показателей в соответствии со средними значениями по ведомству с учётом научных направлений и года опубликования работ. Установлено, что по показателю соотношения между использованием публикаций и их последующем цитированием можно косвенно судить о влиятельности работ организаций.

Разработаны и апробированы методика составления: поисковых запросов в БД Web of Science, позволяющая информационному работнику, не являющемуся специалистом в конкретной научной области, получать пертинентные результаты и поисковых запросов, касающихся таксономических групп. Внедрена в опытную эксплуатацию система избирательного распространения информации, предоставляющая научному сотруднику сервис индивидуального тематического информирования по зарубежным публикациям.

Разработана концепция выявления и организации подфондов редких изданий (РИ) в общем фонде научной литературы. Фонд РИ по естественным наукам имеет специальные задачи и функции: мемориальную и ретро-информационную. Ретроспективный информационный анализ позволяет увидеть новые связи между явлениями и фактами.

Проведены научно-исторические исследования, связанные с историей российской науки и книгопечатания, выявлены экслибрисы и владельческие знаки российских ученых, что ранее не отражалось в каталогах и не было доступно историкам науки.

Разработана концептуальная информационная модель каталога БЕН РАН, базирующаяся на привлечении методов лингвистического анализа контента к формированию информационной структуры каталога БЕН РАН и показана методологическая целостность данной модели. Такой подход к построению модели каталога позволит расширить аналитические возможности информационно-библиотечной системы, увеличить скорость доступа к данным и повысить надежность работы вычислительной системы.

Разработана универсальная система индикаторов, позволяющих осуществлять структурно-функциональный анализ научной деятельности Научного центра, отдельно взятой научной организации, лаборатории, редакционных советов научных журналов, научных школ, научных династий или конкретного ученого.

Разработана интегрированная система оценки значимости информационных ресурсов для определения репертуара наиболее информативных первичных информационных ресурсов, базирующаяся на следующих показателях: экспертные оценки ученых ПНЦ; востребованность иностранных журналов по всем каналам выдачи, публикации ученых ПНЦ в журналах, включенных в ведущие базы данных; результаты цитат - анализа.

Разработана модель развития информационного обеспечения патентной информацией, в том числе с предоставлением информационно-аналитических данных и проведения патентных исследований

БЕН РАН

Для графов потоков работ получены ограничения на допустимые отношения между логическими и функциональными узлами сети, гарантирующие её синтаксическую корректность. Разработан метод, использующий логику высказываний и набор параметров, отражающих структуру сети, для проверки на табуированность сворачивающих соединений. Метод позволяет обнаружить явные и условные тупики в сетях потоков работ, которые могут появиться в реализационных графах таких сетей

Детерминированный нелинейный прогноз (ДНП) завышает динамические показатели детерминированного хаоса из-за автокорреляции в данных. Для преодоления этой проблемы предложена модификация ДНП – нормализованное по автокорреляции ДНП (НДНП), которое уменьшает эффект автокорреляционного шума. Показано, что НДНП

может различить, является ли краткосрочная предсказуемость в ДНП следствием автокорреляционного шума или лежащей в основе процесса динамической системы. Предложено, что условие $НДНП > 1$ является необходимым условием динамического хаоса и этот показатель является полезным для применения к динамическим данным с шумом. Предложенный подход также может быть полезен для исследования коллективных моделей в условиях нелинейной динамики

Пространственные характеристики мозговых тканей влияют на динамику информационного потока в нервных системах. Исследована топология информационной передачи между нейронами для изучения биологических нейронных сетей. Для моделирования нейронной топологии использована математическая теория кос. Нейрональные косы смоделированы для изучения их построения, преобразования и оценки их влияния на информационную динамику при прохождении сигнала. Показано что пересечения нейронных путей влияют на обработку и запоминание информации. Предложено математическое представление синаптического прореживания. Прореживание нейронных сетей показывает применимость подхода к упрощению вычислительных графов нейронных сетей для экономии вычислительных ресурсов

Исследовано эффективное использование пропускной способности для встраивания информации стеганографическим методом. Выполнено численное моделирование и произведена оценка возможности выбора изображения для использования скрытия информации

Разработан метод верификации SADT-моделей бизнес-процессов, который позволяет оценить качество процессных моделей на основании информации о структуре, свойствах и связях процессных объектов, представляемых в виде предикатов первого порядка

ВЦ ДВО РАН

Обобщено понятие алгебраической системы на системы с частично определёнными операциями и переполнением. Введена семантика на базе четырёхзначной логики. Доказана теорема корректности четырёхзначной логики для спецификации таких систем. На этой основе обоснованы критерии распространения алгебраических свойств основных множеств (без переполнения) на системы с переполнением

Разработан метод верификации свойств надёжности функциональных программных моделей с бесконечным числом состояний, оперирующих строками символов. Метод основан на использовании языка уравнений в словах для описания свойств параметризованных состояний программных моделей и являются развитием ранее

разработанных оригинальных идей по верификации функциональных программных моделей недетерминированных вычислительных систем. Метод может быть применен для аудита (sanization) программ, пересылаемых по Интернету

Поддерживался и развивался суперкомпилятор SCP4 – инструмент анализа и преобразований, разработанный как инструмент поддержки и апробации проводимых теоретических исследований. Посредством SCP4 проведен ряд успешных экспериментов по верификации свойств функциональных моделей, описанных в терминах многоленточных конечных автоматов-распознавателей

Получил развитие модельный суперкомпилятор MSCP-A, разработанный для фрагмента функционального языка программирования Рефал, где для описания свойств параметризованных состояний преобразуемой программы используется язык уравнений в словах. Реализованы алгоритмы разбиения уравнений в системы уравнений и извлечения из квадратичных уравнений сужений на множество их корней в языке образцов Рефала

Исследован класс уравнений в словах, множества решений которых суть формальные языки, допускаемые многоленточными конечными автоматами-распознавателями. Предложен и реализован алгоритм регулярного приближения множества решений данного уравнения в словах посредством языков, допускаемых указанными автоматами. Эксперименты по суперкомпиляции соответствующих автоматов при частичной специализации их аргументов показали возможность автоматического построения регулярных приближений для множеств решений некоторых классов уравнений в словах

Сформулировано и обосновано с точки зрения алгебры, топологии, логики и информатики новое понятие управления вычислительным процессом: по переполнениям. Установлены критерии локальности вычислений в таких системах. Доказаны теоремы об условиях корректности управления по переполнениям в случае коммутативной и ассоциативной операции. На основе данной теории доказана корректность прямого сумматора

Предложена система аксиом, объединяющая известные обобщения метрик расстояния и метрик сходства, коэффициент корреляции Пирсона и косинус угла между векторами. Эффективный выбор новой формулы монотонной нормализации метрик для алгоритмов кластеризации данных обоснован в зависимости от решаемой задачи

Разработан комбинированный метод построения вероятностной функции работоспособности структурно-сложной технической системы (ФРС), который значительно эффективнее известных методов как в отношении скорости, так и объема преобразований. Использование метода позволяет преодолеть проблему большой

размерности и экспоненциальной сложности вычислительных процедур, возникающую при построении ФРС сверхсложных технических систем, например, таких как газотранспортная система. Полученные результаты могут служить основой для развития средств автоматизации оценки технического состояния и планирования капитальных ремонтов магистральных газопроводов

ИПТ РАН

Рассмотрена гипотеза о связи акустических и электромагнитных явлений, вызванных сейсмической активностью земной коры. Предложен информационный подход к поиску закономерностей в этих сигналах, заключающийся в установлении связи между явлениями путём выделения последовательностей взаимосвязанных событий. Под событиями понимаются зафиксированные во времени изменения характеристик анализируемых сигналов. Фиксируются объекты, которые ретроспективно связаны с определенным фактом подтвержденного сейсмического явления. Совокупность записанных объектов подвергается лингвистической обработке и по результатам этой обработки создаются кластеры объектов, близких по лингвистической структуре. Дюк В.А. (Создание новых методов консолидации и интеграции различных видов данных)

Проведён анализ современного состояния и развития информационного общества, показано, что информационное общество представляет собой одну из прогрессивных форм постиндустриального общества (очередной этап развития человечества). Рассмотрены последствия развития информационного общества и возникшие в результате проблемы информационной и информационно-психологической безопасности, а также связь современных информационных технологий и национальной безопасности, включая формирование глобального информационного пространства и обеспечение информационной безопасности современного человека. Разработана методология оценки эффективности информационных систем и технологий, позволяющая количественно оценить результативность их применения. Юсупов Р.М. (Разработка научно-методологических основ информатизации общества, направленных на обеспечение национальной безопасности Российской Федерации)

Разработаны научно-методологические и теоретические основы для проектирования и разработки проблемно-ориентированных систем в социальных проектах. Предложена модель на основе байесовской сети доверия для оценки параметров поведения респондентов на основе данных об ограниченном числе эпизодов поведения. Полученные результаты предлагают новые подходы к обработке данных особого типа, часто

встречающихся при анализе социально-значимого поведения, что позволяет обеспечить поддержку принятия решений в условиях, когда для получения данных невозможно организовать длительное наблюдение. Суворова А.В., Тулупьев А.Л. (Разработка методов интеллектуального анализа данных для решения задач предсказательного моделирования и оптимизации)

СПИИРАН

Доказано существование бесконечномерной ганкелевой матрицы такой, что все главные подматрицы невырождены, а множество простых делителей числителей определителей этих подматриц совпадает со множеством всех простых чисел за исключением двойки.

Получены новые эффективные неулучшаемые по порядку оценки в задаче о совместных представителях вычетов по двум различным модулям.

Улучшены оценки модуля неполных сумм характеров Дирихле на множестве сдвинутой геометрической прогрессии в простом конечном поле.

Для редуктивной группы построены вложения, реализующие многообразие обобщенных полных флагов в качестве орбиты цепочки попарно вложенных подпространств специального вида, граф вложения которых является ориентированной диаграммой Дынкина

ФНЦ НИИСИ РАН

Разработаны новые методы и алгоритмы реализации мультитекстур в системах виртуального окружения;

Разработаны новые методы и алгоритмы визуализации виртуального моделирования керноsimулятора и гидроразрыва.

Разработаны новые методы и алгоритмы мультитекстур в системах виртуального окружения, которые широко используют технологии шейдерной обработки на современных GPU и поддерживают рендеринг сложных сцен в реальном времени. Также разработаны новые методы и алгоритмы визуализации виртуального моделирования керноsimулятора и гидроразрыва. Алгоритмы основаны на применении современных методов и подходов к обработке данных на видеоадаптерах, в том числе, технологии вершинных буферов. Предложенные решения реализованы в виде программных модулей и прошли успешную апробацию в составе системы визуализации, разработанной в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Разработан метод рир-проекции, позволяющий выделять объекты переднего плана из фонового изображения. По сравнению с существующими решениями, разработанный метод имеет меньшее число этапов, применим для реализации в реальном времени на мощностях видеокарт, без использования специализированных аппаратных средств. В методе предусмотрена возможность автоматической настройки параметров обработки изображений при изменении параметров съемки. Параметры обработки определяются на основе ранжирования пикселей по рассчитанному параметру дистанции

Для произвольных множеств A и B из интервала $[1, N]$ получена новая оценка показателя экспоненты, отражающей рост размера частных множеств A и B , а именно показано, что

$|A/B| > |A||B| \exp\{(-2 \log 2 + 0.15 + o(1)) \log N / \log \log N\}$, где N стремится к бесконечности.

Константа в этой оценке $2 \log 2 - 0.15$ была получена с использованием специальных супервычислений, проведенных на гетерогенном программно-аппаратном комплексе НИИСИ РАН. Указанная проблема является естественным продолжением исследования гипотезы П.Ердеша-Э.Семереди о суммах произведениях множеств.

Была проведена оптимизация и совершенствование реализации алгоритма для проверки вырожденности ганкелевых (или теплицевых) матриц над полем рациональных чисел Q на гетерогенном программно-аппаратном комплексе ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Был произведен анализ существующих средств и методов сбора и анализа трассы, а также средств мониторинга систем реального времени. На основе анализа были разработаны и реализованы средства трассировки и мониторинга. Среди них можно выделить средства сбора и анализа трассы, соответствующие требованиям стандарта POSIX-2001. Разработанные средства были интегрированы в единый комплекс контролируемого выполнения, использующийся при разработке и сопровождении отечественной ОС реального времени «Багет»

Разработанная методика оценки производительности алгоритмов на гибридной вычислительной системе применена к процессорам КОМДИВ128-РИО (BM7) и КОМДИВ128-М (BM9). Рассмотрены алгоритмы БПФ, МГ из набора тестов NAS Parallel Benchmarks и умножение разреженной матрицы на вектор, которые представляют, соответственно, классы алгоритмов ЦОС, вычислений на сетках и вычислений с разреженными матрицами.

Для каждого алгоритма построены схемы вычислений на гибридной системе, соответствующей предложенной модели, и выведены общие формулы для оценки

производительности, зависящие от параметров модели. На их основе выведены соотношения между параметрами сбалансированной системы.

Получены оценки производительности для процессоров ВМ7 и ВМ9. Разработаны оптимизированные процедуры, реализующие алгоритмы, проведены замеры их производительности на реальных процессорах ВМ7 и ВМ9. Результаты сопоставлены с теоретическими оценками и с производительностью аналогичных процедур на различных вычислительных системах мировых производителей. По результатам сделаны выводы о влиянии различных особенностей архитектуры на производительность и внесены предложения к доработке архитектуры процессоров КОМДИВ

Разработана и реализована программная система для проведения индивидуальных и командных олимпиад и соревнований по алгоритмике для дошкольников и младшеклассников с автоматической проверкой и регистрацией результатов. Предложена и поддержана программным обеспечением оригинальная методика кооперативно-параллельного выполнения заданий по алгоритмике. Спроектирована смешанная учебная система программирования для младших школьников возраста 8+, позволяющая в процессе тренировок и олимпиад по алгоритмике переходить от пиктограммного стиля программирования к текстовому.

По теме исследований опубликованы четыре статьи, относящиеся к информационным технологиям и одна статья, посвященная педагогическим и методическим аспектам применения разработанных программных систем.

На 2018 год запланировано массовое использование разработанных программных систем и методик Департаментом образования г. Сургута для проведения олимпиад дошкольников и младшеклассников по алгоритмике и программированию

ФНЦ НИИСИ РАН

В рамках исследования методов приема для схем передачи с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты (ППРЧ) был предложен декодер, позволяющий достичь малой вероятности ошибочного декодирования при различном уровне взаимной интерференции. В работе рассмотрен ряд различных статистических критериев для предложенного декодера и проведен сравнительный анализ корректирующей способности декодеров при различном уровне интерференционной помехи. Показано, что декодер на основе критерия Барнетта-Эзона имеет лучшую корректирующую способность при широкополосной интерференционной помехе, в тоже время декодер на основе критерия Андерсона имеет лучшую корректирующую способность при узкой интерференционной

помехе

Предложен метод декодирования, сочетающий классический алгоритм последовательного декодирования Зигангирова-Джелинека, декодирование недвоичных блоковых кодов на синдромных кодовых решетках и метод приема на основе порядковых статистик, и позволяющий использовать внутренние коды большей скорости. Предложены два метода вычисления оценок надежности. Показано, что первый метод больше подходит для использования с предложенным декодером, в то время как второй предпочтительнее использовать с декодером на основе полного перебора кодовых слов

Опубликованы результаты исследования и анализ существующих методов оценки корректирующей способности алгоритмов декодирования с малой сложностью МПП-кодов. Предложены новые конструкции и методы построения перспективных конструкций МПП-кодов. Показано, что предложенные конструкции превосходят конструкции с аналогичными параметрами, предложенные компанией Samsung в рамках стандартизации сетей связи 5-го поколения

Предложен новый итеративный мажоритарный алгоритм декодирования с малой сложностью для недвоичного МПП-кода и многозначной модуляции, впервые предложено использовать многопороговый алгоритм декодирования для недвоичного МПП-кода. Получена оценка снизу на корректирующую способность недвоичного МПП-кода при декодировании по предложенному алгоритму, которая позволит оценить корректирующую способность каскадных кодов, построенных на основе недвоичных МПП-кодов

Получены новые верхние границы на длину линейных недвоичных кодов с радиусом покрытия 2 над конечным полем, величина которого не является квадратом. Новые границы лучше известных и показывают существование кодов с относительно маленькой плотностью покрытия. Такие коды полезны для эффективного списочного декодирования, поскольку уменьшают длину списка

Получены общие оценки доли исправляемых стираний через спектр весов кода и итеративные оценки. Рассмотрены случаи, когда спектр весов известен полностью или частично. Полученные оценки позволяют существенно расширить область правильного декодирования за счет исправления стираний большой кратности (равной или большей кодового расстояния). Предложены новые алгоритмы декодирования кода-произведения, основанные на полученных результатах

Получены формулы для спектра весов и дуального спектра весов квазисовершенных двоичных линейных кодов с расстоянием 4 и радиусом покрытия 2. Спектр весов исследуемого квазисовершенного кода выражается через спектр стартового кода, который

легко получить непосредственным вычислением. Полезность полученных формул проиллюстрирована их применением к оценке доли стираний, исправляемых линейными кодами, и к новым алгоритмам декодирования кода-произведения

Предложены две новые конструкции плетёных кодов: конструкция с одним внутренним и двумя внешними свёрточными кодами и конструкция с одним внутренним и одним внешним свёрточными кодами со случайной перестановкой каждой строки. Для первой конструкции получена нижняя граница на кодовое расстояние, для второй - оценка доли кодов с расстоянием большим, чем произведение расстояний кодов-компонентов. Анализ характеристик корректирующей способности обеих конструкций плетеных кодов позволяет рассматривать их как реальную альтернативу широко распространённым Турбо-кодам

Получены новые верхние оценки на размер полных шапок (т.е. на длину соответствующих квазисовершенных кодов с расстоянием 4 и радиусом покрытия 2) в проективном пространстве произвольной размерности. Короткие коды такого класса обеспечивают маленькую плотность покрытия, что полезно для списочного декодирования, поскольку уменьшается длина списка

Сильные аттракторы для диссипативной системы Эйлера на плоскости.

Впервые построены сильные траекторные и глобальные аттракторы для системы Эйлера с экмановским трением на всей плоскости. Эта система используется в геофизических моделях при описании крупномасштабных процессов в атмосфере и в океане. В работе изучены слабые глобальные решения с конечными энергией и энтропией задачи Коши для двумерной системы Эйлера с экмановским трением на плоскости с внешней силой из пространства Соболева H^1 . Установлено, что эти (возможно, не единственные решения) удовлетворяют уравнению баланса энергии и энтропии. Доказано, что изучаемая система Эйлера с трением является диссипативной и что она имеет сильный траекторный аттрактор и сильный глобальный аттрактор в норме пространстве H^1 . Аналогичные результаты установлены в пространстве Соболева $W^{1,p}$, где $p > 2$. Отметим, что ранее было известно существование траекторных и глобальных аттракторов рассматриваемой системы лишь в слабой топологии фазового пространства H^1 . Полученный результат существенно расширяет класс некорректных диссипативных задач, для которых удастся построить сильные аттракторы, как и для хорошо изученных корректных диссипативных задач

О сильной сходимости аттракторов уравнений Навье–Стокса с трением на плоскости в пределе исчезающей вязкости.

Изучена двумерная система Навье-Стокса с трением во всей плоскости в пределе исчезающей вязкости. Доказана полунепрерывность сверху глобальных аттракторов для этой системы в сильной топологии фазового пространства H^1

Усреднение уравнений вязкоупругости с сингулярно осциллирующими внешними силами.

Изучены при $0 < \varepsilon < 1$ неавтономное уравнение вязкоупругости с сингулярно осциллирующей внешней силой (здесь $1/\varepsilon$ – скорость осцилляции по времени) и соответствующее усредненное уравнение. При выполнении подходящих условий для нелинейной функции и внешней силы доказано, что разрешающие динамические процессы $\{U_\varepsilon(t, \tau)\}$ и $\{U_0(t, \tau)\}$ для данных уравнений имеют равномерные аттракторы A_ε и A_0 , соответственно, в естественном энергетическом пространстве H . При выполнении некоторых дополнительных условий установлено, что семейство множеств A_ε равномерно ограничено по ε и отклонение по Хаусдорфу множества A_ε от A_0 в пространстве H стремится к нулю, когда $\varepsilon \rightarrow 0+$

Две связанные задачи о сокращении избыточности при представлении данных с помощью выпуклых многогранников.

Решены две задачи о представлении данных с помощью выпуклых многогранников. В первой задаче требуется исключить из конечного множества точек те из них, которые не являются вершинами многогранника выпуклой оболочки этого множества. Разработан алгоритм, основанный на решении серии задач линейного программирования, вычислительная сложность которого асимптотически ниже сложности построения выпуклой оболочки. Вторая задача состоит в нахождении минимального подмножества неравенств в системе

линейных неравенств, множество решений которого совпадает с множеством решений исходной системы. Показано, что эту задачу можно решать аналогично первой, и алгоритм решения обобщается на случай нелинейных неравенств. Предложены рандомизированные улучшения обоих алгоритмов

Исследования в области статистической физики и космологии.

Проверялась гипотеза о случайном происхождении (большие отклонения) всплесков излучения в космосе. Изучались большие отклонения системы, состоящей из N невзаимодействующих двухуровневых атомов. Для вычисления вероятностей больших отклонений, а также зависимости от времени двух величин - возбуждения атомов и излучения - были использованы два основных метода. Первый метод основан на принципе больших отклонений для марковских процессов. Второй метод использует аналог

квантового формализма для классических задач теории вероятностей. В частности, доказано, что в пределе больших уклонений в среднем половина атомов находится в возбужденном состоянии, вне зависимости от доли возбужденных атомов в равновесии

Динамические системы с дискретным временем.

Введен класс линейных переключающихся динамических систем с дискретным временем, для которых задачи устойчивости и стабилизируемости допускают конструктивное решение в виде проверки конечного числа неравенств. Системы, образующие этот класс, могут рассматриваться как обобщение систем с так называемыми независимо переключающимися координатами векторов состояния, естественно возникающих в различных задачах теории управления и вычислительной математики. Предложен общий метод построения более широких классов таких систем

Методы исследования критических значений параметров сложных нелинейных систем в задачах периодической динамики.

Открыты ситуации возникновения бифуркаций Андронова-Хопфа на бесконечности, в которых циклы больших амплитуд не образуют глобальные непрерывные ветви. Глобальная геометрия возникающих несвязных семейств циклов определяется колеблющимися нелинейностями и нелинейностями, убывающими на бесконечности

Задачи оптимального управления: управляемость в релаксационной задаче.

Исследованы взаимосвязи необходимых условий минимума в абстрактной задаче оптимального управления (в форме принципа максимума Понтрягина), условий минимума в соответствующей ей релаксационной (ослабленной) задаче и достаточных условий локальной управляемости управляемой системы, задающей ограничения в исходной постановке. Полученные результаты применяются к стандартной задаче оптимального управления общего вида

Задачи оптимального управления: локальная управляемость.

Получены достаточные условия локальной управляемости управляемой динамической системы для случая, когда линейное приближение этой системы не является управляемым. В качестве следствия получены необходимые условия оптимальности второго порядка для задачи оптимального управления общего вида

Задача восстановления линейных операторов.

Решена задача о построении оптимального метода восстановления решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в единичном d -мерном шаре на сфере фиксированного радиуса по неточно заданным коэффициентам Фурье решения на другой сфере. При этом в качестве подпространств, на которых искомый метод должен быть точным,

рассматривались подпространства сферических гармоник. Построено семейство оптимальных методов и найдены точные выражения для погрешности оптимального восстановления

Задача оптимального восстановления линейного функционала.

Рассматривалась задача восстановления значения четной функции из соболевского класса в некоторой точке по ее неточно заданному косинус-преобразованию Фурье. Оказалось, что косинус-преобразование Фурье следует знать лишь на некотором специальном множестве, зависящем от погрешности задания исходной информации. Построен оптимальный метод восстановления и найдена его погрешность

Абелевы многообразия над полями алгебраических чисел.

Доказана конечность классов изоморфизма абелевых многообразий с комплексным умножением, определенных над полями алгебраических чисел ограниченной степени. Получен аналогичный результат для поверхностей типа K3 с комплексным умножением. В качестве приложения доказаны гипотезы Колмана, Шафаревича и Варилли-Альварато для случая абелевых многообразий и K3 поверхностей с комплексным умножением

Алгебраические многообразия.

Получено необходимое и достаточное условие, при котором сюръективный морфизм алгебраических многообразий, определенных над числовым полем, индуцирует сюръективное отображение множеств их локальных точек, для почти всех нормирований основного поля

Спектральные задачи в теории электромагнитных волноводов.

Исследованы зависимости собственных значений (дисперсионные кривые) от коэффициентов системы дифференциальных уравнений, для которых формулируется спектральная задача. Доказано, что множество точек ветвления анизотропных волноводов образует эллипс. Доказана стабилизация решений для тока, гармонически зависящего от времени, в случае регулярных точек дисперсионных кривых. Установлены различные резонансные режимы излучения, соответствующие критическим точкам

Задачи рассеяния.

Исследована применимость метода частотного электромагнитного зондирования для поиска диэлектрических подповерхностных объектов. Для задачи рассеяния, формулируемой для уравнения Гельмгольца с условиями Неймана на гофрированной границе рассеивателя, численно установлен эффект волнового обтекания, снижающий радиолокационную заметность объекта

Онлайн агрегирования предсказаний экспертов с учетом уровней доверия.

Разработан адаптивный алгоритм агрегирующий в режиме онлайн прогнозы специализированных экспертных стратегий. Каждый экспертный прогноз снабжен числом, которое отражает уровень достоверности этого прогноза при заданных внешних условиях. На каждом шаге алгоритм и экспертные стратегии несут потери вследствие расхождения их прогнозов и соответствующих исходов. Получена оценка регрета агрегирующего алгоритма

Алгоритм агрегации экспертов для долгосрочного прогнозирования.

Рассматривается задача онлайн агрегации предсказаний множества экспертов и агрегирующий алгоритм для её решения, который гарантирует, что потери агрегированного предсказания будут не намного больше, чем потери наилучшего эксперта в множестве. В отличие от стандартного подхода, в котором предсказание делается на один шаг вперед, мы рассматриваем задачу прогнозирования на несколько шагов вперед. Получена верхняя оценка регрета для квадратичной функции потерь

Теоретико-игровые модели в экономике.

Получены новые результаты для классических теоретико-игровых эволюционных моделей математической экономики и теории индустриальной организации (Курно, Бертран и др.). Стохастическая нелинейная теорема Перрона-Фробениуса. Получены окончательные результаты для нелинейных случайных отображений со случайными областями определения

Нормальность бесконечных последовательностей. Известно, что нормальность (все факторы данной длины появляются в бесконечной последовательности с одинаковой частотой) можно описать как несжимаемость с помощью конечных автоматов. Получены новая формулировка и новое доказательство этого утверждения на основе колмогоровской сложности для конечных автоматов

Эргодическое усреднение относительно не инвариантной меры.

Классическая эргодическая теорема Биркгофа в ее наиболее популярной версии говорит о совпадении временных и пространственных средних для траекторий, начинающихся из «типичных» точек. Этот результат является одним из краеугольных камней всей эргодической теории и ее многочисленных приложений, в частности он позволяет существенно упростить проведение сложных статистических расчетов. Два вопроса, связанные с этим результатом, были изучены в настоящей работе: насколько велик набор типичных траекторий (особенно этот вопрос важен при отсутствии инвариантных распределений у динамической системы, когда сама теорема Биркгофа неприменима) и то, как ответ на этот вопрос связан с свойствами так называемых

естественных мер (пределов по Чезаро образов «хорошей» меры под действием системы). В обеих постановках получены достаточные, а в ряде случаев и необходимые условия того, что почти все точки фазового пространства относительно заданной «reference» меры (не являющейся инвариантной) являются типичными. Все эти результаты являются принципиально новыми и открывают возможность изучения типичности для других эргодических утверждений, например, теоремы Пуанкаре о (множественной) рекуррентности, мультипликативной эргодической теореме и др. Изучены также явные примеры динамических систем, носители инвариантных мер которых достаточны малы или последних нет вовсе, а множество типичных точек имеет полную меру Лебега

Анализ тонкой структуры раздела фаз.

Изучался вопрос: каким образом поверхность раздела фаз подходит к стенке объемлющего сосуда на примере модели Изинга. Оказывается, данная поверхность может подходить к стенке под любым углом. Другими словами, модель Изинга в полупространстве имеет континуум фаз. Кроме того, изучен вопрос о форме кристалла, который помещён не в другую фазу, а находится в пустоте

Скорость деформации границ.

Исследована связь между скоростью деформации границ множеств в фазовом пространстве диффеоморфизмов Аносова, ряда символических систем и некоторых потоков и такими характеристиками систем, как характеристические показатели Ляпунова и энтропия Колмогорова-Синая. Для систем с непрерывным временем это сделано впервые

Энтропия сдвига в пространстве его реализаций.

Описан класс немарковских стационарных случайных процессов с дискретным временем и счетным числом состояний, у которых энтропия одномерного распределения бесконечна, а условная энтропия "настоящего" при условии "прошлого" конечна и совпадает с метрической энтропией сдвига в пространстве реализаций. До сих пор подобная картина наблюдалась лишь в случае марковских процессов

Задача экономной интерполяции.

Задача экономной интерполяции многочленов ограниченной степени предполагает восстановление значения многочлена в одной точке по информации о значениях в некотором наборе других точек. В терминах теории кодирования эта задача формулируется как восстановление координаты кодового слова кода Рида-Соломона над полем F по проекциям значений других координат на подполе B исходного поля. Получено необходимое условие на степень расширения $[F:B]$ и доказано, что предложенная конструкция асимптотически оптимальна по порядку в терминах этого условия

Оценивание дивергенции через вариацию.

Пусть X – дискретная случайная величина с заданным распределением вероятностей. Для любого $0 < a < 1$, получены точные выражения для максимального и минимального значений величины вариационного расстояния между X и некоторой другой случайной величиной Y , при которых возможно a -склеивание этих случайных величин. С использованием этих результатов получена новая (асимптотически оптимальная) нижняя граница для дивергенции через вариационное расстояние

Оценка поперечника шара.

Мы используем идею Бо'аза Клартага для доказательства теорем о поперечнике типа Громова для меры Минковского с помощью липшицевого отображения одной меры в другую; и отвечаем на вопрос Громова о поперечнике евклидова шара. Используется также восходящее к Архимеду утверждение, что проекция $(n+1)$ -мерной сферы на n -мерный шар переводит равномерную меру на сфере в меру, кратную равномерной мере на шаре

Большие уклонения в излучении системы двух-уровневых атомов.

Вводится и изучается марковский процесс, описывающий большие выбросы в излучении системы двух-уровневых атомов. Оказалось, что с ростом величины выброса растет условная энтропия системы атомов, обусловленная величиной выброса

Комбинаторные функции и представления симметрической группы.

Работа посвящена изучению известных комбинаторных функций на симметрической группе S_n -- главного индекса, числа спусков и числа инверсий – с точки зрения теории представлений. Показано, что каждая из этих функций порождает в групповой алгебре один и тот же идеал, ограничение на который левого регулярного представления изоморфно представлению группы S_n в пространстве кососимметрических матриц размера $n \times n$

Сумма Клостермана над конечным полем.

Дан алгоритм нахождения наибольшего k , такого что сумма Клостермана над конечным полем характеристики 3 делится на 3^k

Асимптотическая устойчивость уединенных волн.

Для нелинейного уравнения Дирака в $(1+1)D$ со скалярным самовоздействием (модель Гросса-Неве) с нелинейностью пятого порядка и нелинейностей более высокого порядка (и в пределах некоторого диапазона параметров) мы доказываем, что решения типа уединенных волн асимптотически устойчивы в «четном» подпространстве возмущений. Подход основан на спектральной информации о линеаризации на уединенных волнах, которую мы оправдываем численным моделированием

Асимптотика числа коллинеарных троек в произведениях мультипликативных подгрупп.

Мы доказали новую асимптотическую формулу для числа коллинеарных троек в декартовых произведениях мультипликативных подгрупп. Получено приложения данного результата для оценок смешанных тригонометрических сумм от многочленов большой степени с тремя ненулевыми членами, а также к задачам представимости всего поля в виде суммы и частного подгрупп и их аддитивных сдвигов. Наконец, мы доказываем, что для всех простых p меньших Q , кроме, может быть, $\mathcal{O}(Q/\log Q)$ любой класс вычетов по модулю p может быть представлен в виде суммы простого и трех степеней первообразного корня

Поверхности, на которых через каждую точку проходят две окружности, и разложение кватернионных матриц.

Одну из самых известных в мире криволинейных конструкций изобрел русский архитектор и инженер В.Г. Шухов. Его конструкции, несмотря на свою форму, строятся из прямых балок. На языке геометрии это означает, что имеется поверхность, через каждую точку которой проходят две прямые, целиком лежащие на поверхности. Старинная теорема геометрии описывает все поверхности с таким свойством - их только три вида. Простейшая форма после прямой – окружность. А что если помимо прямых балок использовать также балки в форме дуги окружности? Начиная еще с работ Ж.-Г. Дарбу в XIX веке, вопрос оставался открытым. Но в этом году случился прорыв: ответ получен в совместных работах Римвидаса Красаускаса, Алексея Пахарева и Михаила Скопенкова. Решение основано на сведении к красивой алгебраической задаче описания пифагоровых n -ок многочленов, которая решается с помощью нового метода разложения кватернионных многочленов на множители

Взаимодействующие частицы в неоднородной среде.

Рассматривается система взаимодействующих частиц в неоднородной среде, моделирующая движение автомобилей на однополосной дороге. Это первая точно решаемая система с неоднородностями среды. Это позволяет изучать предельное поведение и флуктуации модели в ситуациях образования заторов, вызванных замедлением движения автомобилей. Получены строгие результаты типа закона больших чисел и центральных предельных теорем. Последние приводят к распределениям Трейси-Видома

Рассматривается система взаимодействующих частиц в неоднородной среде, моделирующая движение автомобилей на однополосной дороге. Это первая точно решаемая система с неоднородностями среды. Это позволяет изучать предельное

поведение и флуктуации модели в ситуациях образования заторов, вызванных замедлением движения автомобилей. Получены строгие результаты типа закона больших чисел и центральных предельных теорем. Последние приводят к распределениям Трейси-Видома

Башни алгебраических кривых над конечными полями.

Для приложений к теории кодирования полезно уметь строить такие башни алгебраических кривых над конечными полями, что количество точек на кривой по отношению к роду асимптотически достаточно велико. Нами предложена новая конструкция башен кривых над конечными полями. Ожидается, что она позволит построить много новых интересных примеров башен с хорошими асимптотическими свойствами

Дзета-функция кубической поверхности над конечным полем – это важный инвариант, который тесно связан с геометрией поверхности и комбинаторикой классов дивизоров на ней. Кроме того, количество точек на поверхности можно легко вычислить, если известна ее дзета-функция. Мы делаем существенный шаг к классификации дзета-функций кубической поверхности, и уточняем классические результаты Манина и Суиннертона-Даяра

Вырожденные аффинные грассманнианы.

Мы изучили связь между вырожденными аффинными грассманнианами типа A , колчанными грассманнианами для жорданова колчана, и аффинными многообразиями Шуберта. Мы дали явное описание вырожденных аффинных грассманнианов типа $GL(n)$ и отождествили его с замыканием полубесконечной орбиты в аффинном грассманниане типа $GL(2n)$. Мы доказали, что главные колчанные грассманнианы для жорданова колчана представляют из себя конечномерные приближения к вырожденному аффинному грассманниану типа A . Наконец, мы дали явное описание вырожденного аффинного грассманниана для $SL(2)$ и предложили обобщение на случай аффинного многообразия флагов

Когомологическая жёсткость многообразий, задаваемых трёхмерными многогранниками.

Доказана когомологическая жёсткость 6-мерных квазиторических многообразий и 3-мерных гиперболических многообразий, соответствующих прямоугольным многогранникам. В качестве следствия получено доказательство гипотезы о неизометричности гиперболических многообразий типа Лёбелля, соответствующих неэквивалентным раскраскам прямоугольного многогранника

Основным результатом статьи является отождествление многогранников Ньютона-

Окунькова многообразия полных флагов (для естественного геометрического нормирования) с многогранниками Винберга-Литтельманна-Фейгина-Фурье, которые первоначально были построены средствами теории представлений. Интересно, что одновременно многогранники FFLV были отождествлены Фейгиным-Фурье-Литтельманном с многогранниками Ньютона-Окунькова для абсолютно другого нормирования

Построение метрик Келера-Эйнштейна.

Построение метрик Эйнштейна и, в частности, метрик Келера-Эйнштейна является одной из важнейших задач римановой геометрии, которая имеет важные применения в теоретической физике. Нами предложена конструкция многообразий Келера-Эйнштейна с отрицательной скалярной кривизной, допускающих группу изометрий с орбитой коразмерности один. Описание дается в терминах схем Дынкина и явного решения обыкновенного дифференциального уравнения, являющегося редукцией уравнения Келера-Эйнштейна

О топологиях Зариского на поликольцах.

Для большого класса универсальных алгебр, называемых поликольцами (и включающих такие классические случаи, как абелевы группы, кольца, модули, векторные пространства, дифференциальные алгебры и др.), показано, что не только их топология Зариского не дискретна (что было ранее установлено для колец), но более того, n -ая степень такой алгебры с топологией, задаваемой многочленами от n переменных замкнута и нигде не плотна в её $(n+1)$ -ой степени. Этот факт демонстрирует, что топологии Зариского допускают разумное понятие топологической размерности, несмотря на то, что они могут быть как не хаусдорфовыми, так и не нётеровыми

Нами введены так называемые обобщённые модели, в которых предикатные и функциональные символы интерпретируются ультрафильтрами над функциями и отношениями, соответственно. По сути, они обобщают ультрарасширения моделей (в обычном смысле) первого порядка, определённые нами ранее. Изучена их семантика, предложены две операции, переводящие обобщённые модели в обычные модели с сохранением выполнимости всех формул, дана топологическая характеристика обобщённых моделей, переходящих при этой процедуре в ультрарасширения большего и меньшего типов

Построен первый пример многообразия модальных алгебр, которое не является локально конечным, но обладает конечной 1-порождённой свободной алгеброй. Этот неожиданный пример опровергает возникшую в 1970-х годах гипотезу о локальной

конечности многообразий с конечной 1-порождённой свободной алгеброй. Эта гипотеза находила свои подтверждения во многих случаях; в частности, для многообразий транзитивных алгебр она была доказана в 1970-х годах Л.Л. Максимовой; в 2016 году она была также подтверждена для многих нетранзитивных многообразий (И.Б. Шапировский, В.Б.Шехтман); тем не менее, в общем случае эта гипотеза оказалась неверна

Известно, что модальные логики конечных декартовых степеней множества действительных (или рациональных) чисел, рассматриваемого как линейный порядок, разрешимы и финитно аппроксимируемы. Для случая нестрогого порядка этот результат был получен независимо Р. Голдблаттом и В.Б. Шехтманом в конце 1970-х гг; аналогичный результат для строгого отношения был получен В.Б. Шехтманом и И.Б. Шапировским в 2002 г. Однако в целом это направление остаётся малоизученным. В частности, почти ничего не было известно про произведения фундированных порядков. В 2017 году Шапировским доказана была доказана финитная аппроксимируемость логик конечных степеней натурального ряда

Пространства Калаби-Яу, суперсимметрия и теория струн.

Разработана [1, 2] эффективная процедура точного вычисления специальной кэлеровой геометрии пространства модулей многообразия Калаби-Яу. Этот результат важен потому, что он дает возможность получить структуру представлений пространственно-временной суперсимметрии и суперсимметричный лагранжиан для эффективной теории поля, которая получается компактификацией теории струн на многообразие Калаби-Яу. Пространственно-временная суперсимметрия, в свою очередь, позволяет решить важные проблемы, такие как проблема иерархий и проблема числа поколений, и геометрия пространства модулей играет в этом решающую роль. Наш метод основан на том, что пространство модулей представляет собой маргинальное подпространство фробениусова многообразия, представляющего собой пространство деформаций суперпотенциалов Ландау-Гинзбурга

Пространство модулей инстантонов.

В работе [3] введено пространство модулей скрещенных инстантонов, обобщающее пространство модулей инстантонов в теории Янга-Миллса, описываемое конструкцией 1978 г. Атьи, Дринфельда, Хитчина и Манина (первый пример инстантона приведен в статье 1975 г. Белавина, Полякова, Тюпкина и Шварца). Это пространство геометризует непертурбативные уравнения Дайсона-Швингера через доказанную теорему компактности. В работе [4] показано, что пространства модулей инстантонов с шипами может быть описано как пространство модулей классических вакуумов, то есть низкоэнергетических

струнных конфигураций стопки пересекающихся D1- и D5-бран в теории струн типа IIB
Конформная теория поля и квантовый эффект Холла.

В работе [5] было получено несколько независимых результатов имеющих значение, как для квантового эффекта Холла (КЭХ), так и для конформной теории поля (КфТП). 1. Впервые установлена связь между КЭХ, одним из важнейших эффектов электронной физики конденсированного состояния, и КфТП, одной из важнейших концепций математической физики. 2. Дано полное описание геометрического транспорта в КЭХ и установлена его связь с гравитационной аномалией. 3. Показано что критические индексы статистических систем на сингулярных поверхностях определяются размерностями операторов, моделирующих сингулярности. Ранее этот результат был известен только для плоских поверхностей. В работе он распространен на поверхность отрицательной кривизны что позволило вычислить критическое поведение в параболических сингулярностях

q-деформированное уравнение Пенлеве и q-деформированная конформная теория поля.

Показано [6], что связь между тау-функциями уравнений Пенлеве и конформными блоками в КфТП, открытая недавно Гамаюном, Иорговым и Лисовым, может быть q-деформирована, давая тождество между q-деформированной тау-функцией и q-деформированными конформными блоками или, что то же самое, некрасовскими статистическими суммами для пятимерных калибровочных теорий

Квантовые вычисления.

Удалось продемонстрировать [7], что полуподгруппа составленная из полностью управляемой двух-уровневой системы и двух фиксированных унитарных операций джейнс-каммингсовского взаимодействия этой системы с двумя гармоническими осцилляторами, соответствующих условиям захвата амплитуд на их первых двух уровнях, является полностью контролируемой. В результате найдены последовательности из 72 операций, позволяющие реализовывать квантовые -нот ворота на нижних уровнях осцилляторов, оставляя при этом состояние двухуровневой системы не перепутанным с состояниями последних. Указанный метод позволяет на порядок увеличить число квантовых битов в предлагаемых схемах экспериментальных реализаций квантового процессора

Сверхбаллистическая проводимость в графене.

Было предсказано новое физическое явление: увеличение проводимости электронного газа при нагревании материалов (типа графена) с высокой мобильностью электронов и сильным взаимодействием. В соавторстве с экспериментаторами группы Гейма было

обнаружено, что проводимость графена действительно повышается с температурой вплоть до 150 градусов Кельвина и может превышать на треть баллистическую проводимость, измеряемую при сверхнизких температурах. Это явление обязано тому, что сильно взаимодействующие электроны могут течь как вязкая жидкость, огибая препятствия АдС/КфТП-соответствие в двух измерениях.

Исследованы конформные блоки двумерной конформной теории на торе и их голографическая реализация с помощью АдС/КфТП-соответствия. Показано, что классические конформные блоки, возникающие в режиме, где конформные размеры линейно растут вместе с центральным зарядом, голографически эквивалентны геодезическим конфигурациям в трехмерном АдС-пространстве. Проанализированы n -точечные конформные блоки и их дуальные партнеры, детально рассмотрен 2-точечный случай. Разработаны различные методы расчета как квантовых, так и классических конформных блоков. В частности, мы показываем, что экспоненцированные глобальные блоки на торе воспроизводят классические блоки в определенных пертурбативных режимах в пространстве конформных параметров

Изучено обобщение RTT соотношений для сетевых матричных моделей. Показано, что для таких моделей RTT соотношения отличаются на явно вычисляемый нетривиальный, но по существу абелев коцикл. Этот коцикл отвечает за фактор, возникающий при перестановке внешних хвостов диаграмм q -деформированного конформного блока и его аналога в пяти-/шестимерной калибровочной теории – непертурбативной функции Некрасова. Продемонстрирован механизм сокращения аномалии

Изучено важное обобщение моделей случайных матриц – тензорные модели. Построены тождества Уорда для этих моделей и их связь с тождествами Вирасоро обычных матричных моделей. Получены новые явные формулы для корреляторов тензорных моделей, комплексных матричных (в том числе прямоугольных) и эрмитовых моделей через характеры симметрических групп

Дифференциальное разложение является одной из ключевых структур, отражающих свойства теории групп цветных полиномиальных инвариантов узлов и важным инструментом вычисления нетривиальных матриц Рака. По этим причинам важно научиться строить его не только для узлов, но и для зацеплений, что в свою очередь требует знания b_j -символов. Выдвинута гипотеза о структуре дифференциального разложения для зацеплений, раскрашенных симметрическими представлениями

Были проделаны тесты целочисленных свойств скалярного оператора в теории топологических струн на фоне разрешенного конифолда для различных узлов. С точки

	<p>зрения теории узлов эти целочисленные свойства означают целочисленность инвариантов Лабастиды-Марино-Оогури-Вафы. Ранее изученные полиномы узлов, раскрашенных присоединенными представлениями групп $SU(N)$ и $SO(N)$, оказались крайне полезными для проверки гипотезы о целочисленности до 2 уровня включительно</p> <p>Разработан ряд приложений топологической рекурсии к задачам алгебраической геометрии и комбинаторной топологии. Показано, что топологическая рекурсия воспроизводит числа пересечения канонических и ψ-классов на пространстве модулей кривых. Сформулирована гипотеза о топологической рекурсии для расширенной статсуммы Оогури-Вафы, обобщающей статсумму Оогури-Вафы для цветных полиномов ХОМФЛИ торических узлов на случай производящей функции двойных чисел Гурвица</p> <p>Выведены уравнения модулярной аномалии для дважды-эллиптического препотенциала Зайберга-Виттена ($D=6$). Вычисление непертурбативных поправок к дважды-эллиптическому препотенциалу, показало, что модулярная аномалия изменяется. Предложен общий вид разложения дважды-эллиптического препотенциала по степеням параметра массы и изучены свойства соответствующей матрицы периодов. Получено полное соответствие с результатами, основанными на t-эта-константных уравнениях</p> <p style="text-align: center;">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>Основы алгебраической теории знаковых моделей. Методы построения знаковой картины мира субъекта деятельности. Анализ и систематизация методов: интеллектуального управления летательными аппаратами, построения регуляторов и проверки устойчивости систем, поиска аномалий и целевых объектов, построения программно-аппаратной платформы систем управления. Методы и алгоритмы обучения на основе сенсорной информации для пополнения знаковой картины мира. Модель формирования образной компоненты картины мира. Методы извлечения информации и знаний из текстов на основе методов активного он-лайн обучения. Методы семантико-синтаксического анализа текстов на основе методов обучения с частичным привлечением учителя. Метод кросс-языкового семантического поиска. Методика построения инженерно-лингвистической среды семантического выравнивания параллельных текстов). Новые подходы к представлению объектов, описываемых количественными и качественными признаками. Новый многометодный подход к сравнению интервальных альтернатив и принятию решений с учетом коллективного эффекта и оценки сопутствующих рисков</p> <p>Методология представления сетевых структур информационно-коммуникативного</p>

пространства. Алгоритм путевой стабилизации на основе путевых координат. Структурные основы решения проблем обработки больших объемов данных. Методы решения некорректных обратных задач. Получение соотношения неопределенностей в задачах оптимизации и управления. Методология системной интеграции информационно-аналитических ресурсов в единую базу систем поддержки принятия решений. Получение соотношения неопределенностей в задачах оптимизации и управления. Методы генерирования искусственных объектов для улучшения Парето-эффективного множества в теории принятия решений

Концептуальные основы системного анализа и обоснования выбора эффективных решений развития рынка информационных технологий, сетевых информационно-коммуникативных структур, производственно-хозяйственных (естественномонопольных) объектов и пространственных образований

Методы поиска и обоснования закономерностей по прецедентам, в том числе в речевых данных. Новая постановка задачи анализа изображений. Характеризация метода анализа изображений на основе множественности представлений и иерархической модели мультиалгоритмических классификаторов (МПИМАК-метод)

Аналитические обзоры по состоянию исследований и разработок по теме сравнительного анализа моделей, методов и средств поддержки принятия решений

Методика, представление знаний и формирование БФ в ИС для медицины, фармакологии, социологии и криминалистики. Быстрые алгоритмы вычисления сходства. Методология построения автоматизированных информационных систем различного назначения. Математические модели надежности электронного архива долговременного хранения. Принципы программной реализации статистического метода для оценивания состояния здоровья человека по параметрам периферической крови. Модель документа, использующая операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и базирующейся на синтаксических структурах типа последовательности слов

Новые геометрические методы в теории нелинейных управляемых систем. Динамика взаимодействия структуры сложной системы и результатов оптимизационной деятельности ее агентов

Расширение аппарата теории управления использованием мягких множеств

Модель ситуационного управления нормализованным экономическим механизмом

Идентификация смысла и содержания современных процессов пространственных преобразований, системная оценка и структуризация соответствующего проблемного поля, концепция сути и соотношения моделей нерегулируемых и управляемых

пространственных изменений, уточнение места и роли государства в регулировании пространственных трансформаций. Конкретизация общетеоретических выводов применительно к особенностям трансформационных процессов в рамках отдельных видов пространственных образований, в частности на примерах мезо региональных образований (арктической прибрежной зоны) и локальных территориальных систем (монопрофильных муниципальных образований)

Усовершенствованный алгоритм распознавания изображений в реальном времени

Методы редукции проблем выбора индивидуальных оптимальных решений в условиях неопределённости, коллективных оптимальных решений в условиях конфликта к задачам глобальной оптимизации. Методы решения прикладных задач классификации и регрессии со сложными (невещественными) признаками, основанные на применении перекодировок и матричных разложений. Практические мультиалгоритмические классификаторы, основанные на битовой адресации, и их применения. Процедуры и методы тематического поиска в массивных коллекциях текстов, включающие алгоритмы автоматического синтеза многоуровневых классификаторов и построения метаописаний документов различной природы. Представления изображений в виде комбинаторных структур локальных окрестностей (КСЛО). Дескриптивная алгебраическая схема для анализа КСЛО-представлений изображений. Новые ассоциативные, вышестоящие и нижестоящие термины, синонимичные аскрипторы и определения базового тезауруса по анализу изображений. Методы формирования картины мира и самоорганизации автономных когнитивных агентов. Модели и архитектура системы управления автономными когнитивными агентами в динамической среде. Методы и процедуры индивидуального и группового многокритериального выбора в методологии вербального анализа решений. Методы и универсальные критерии оценки ожидаемой эффективности интервальных альтернатив, оценки риска неверного выбора предпочтительного варианта при групповом сравнении интервальных альтернатив. Принципы интеллектуального анализа данных с нечисловыми параметрами посредством правдоподобных рассуждений. Процедуры обнаружения сохранения истинностных значений как гипотез с тернарным отношением причинности, так и гипотез, предсказывающих наличие (отсутствие) изучаемых эффектов в последовательностях расширяемых баз фактов. Исследование процедур в интеллектуальных системах, реализующих ДСМ-метод автоматического порождения гипотез

Методы сегментации и классификации данных, основанные на новой характеристике непрерывной функции. Развитие теории энтропийно-робастного оценивания для

различных классов моделей, методы и алгоритмы для численного определения оценок функций плотности распределения вероятностей

ФИЦ ИУ РАН

Разработана мультиагентная модель процесса распознавания ситуаций на основе взаимодействия между специализированными нейрокогнитивными центрами в составе зрительного анализатора робота. Научная новизна результата состоит в создании принципов автономного распознавания образов на основе моделей и алгоритмов обучения мультиагентных нейрокогнитивных архитектур.

Применение разработанного формализма позволяет преодолеть проблему комбинаторного взрыва при обработке неструктурированных данных видеопотока, что открывает дополнительные возможности для создания бортовых систем машинного зрения автономных роботов

Разработана модель системы обволакивающего интеллекта на основе комплексирования многомодальных данных с использованием мультиагентных рекурсивных когнитивных архитектур.

Предложена система компьютерного зрения, в которой реализовано детектирование объектов в видеопотоке, определение контуров объектов, цветовых характеристик объектов и передача полученных результатов в ядро мультиагентной рекурсивной когнитивной архитектуры. Разработан и реализован алгоритм формирования сигнатур контуров найденных объектов и цветовых характеристик объектов. Разработана программная система, в которой реализована обработка полученных сигнатур

ИИПРУ КБНЦ РАН – ФФГБНУ ФНЦ КБНЦ РАН

Алгоритмы идентификации модели теории упругости и метода динамических частиц для систем виртуального прототипирования.

Рассмотрены обратные задачи математической физики в моделях теории упругости и метода динамических частиц. Такие модели востребованы в интеллектуальных системах виртуального прототипирования для принятия решений по работоспособности проектируемых систем. Даны примеры решения обратных задач по подбору теплофизических характеристик многослойных кабельных изоляций. Прямые задачи решаются методом конечных элементов с применением программных комплексов типа Solid Works

Разработаны принципы понимания естественно-языковых высказываний на основе

самоорганизующихся мультиагентных когнитивных архитектур. Разработан метод формального описания семантики естественно-языковых высказываний и процесса понимания этих высказываний на основе самоорганизующихся мультиагентных когнитивных архитектур.

Разработан метод аппроксимации функции многих переменных мультиагентной нейронной сетью.

Разработана компьютерная программа, реализующая мультиагентную нейронную сеть, самообучающуюся на основе эволюционного подхода. Новая программная реализация основана на парадигме взаимодействия агентов-нейронов друг с другом через доски сообщений (billboard). Полученный результат является первым этапом в реализации технологии взаимодействия агентов в мультиагентной системе на основе сервера имен агентов (ANS - agent name server)

Разработана модель рынка прав собственности с инфраструктурным институтом, раскрывающим неперсонализированную информацию в условиях, когда региональная экономическая система представляет собой сплав элементов рынка, административной и теневой экономики.

Проведен теоретический анализ параметров равновесия в разработанной модели. Получены выражения для оценок цен отсечения спроса и предложения.

Анализ модели показал, что инфраструктурные институты, раскрывающие неперсонализированную информацию, не противодействуют неблагоприятному отбору

Разработана игровая модель взаимодействия инноватора и инвестора в системе инновационного инвестирования в условиях неопределенности, в которой неопределенность будущего учитывается участниками игры ex interim через байесовские оценки своего типа. Модель представляет собой стратегическую парную бескоалиционную игру с ненулевой суммой и неполной информацией о платежной матрице. Управление осуществляется путем изменения правил формирования платежей. Проведено исследование влияния различных институциональных ограничений на стратегическое поведение инноватора и инвестора в игровой модели

ИИПРУ КБНЦ РАН – ФФГБНУ ФНЦ КБНЦ РАН

Впервые разработан алгоритм запроса дополнительной информации в задачах диагностики процессов с неполной информацией, направленный на сокращение множества выдвигаемых гипотез. Он основан на выявлении дифференциаторов и отсечении его антидифференциаторов. Алгоритм предназначен для объективного определения

запрашиваемой информации в системах поддержки принятия решений с целью уточнения множества решений и состоит из пяти шагов: построение «рабочей» модели признаков по базе знаний; исключение из нее лишних признаков; поиск и исключение антидифференциаторов; поиск дифференциатора; ранжирование частичных дифференциаторов

Базы знаний в формальном представлении о лечении заболеваний «язвенная болезнь желудка» и «язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки» сформированы по онтологии базы знаний о лечении заболеваний. Формальное представление содержит следующие разделы: модель терапии, вид терапии, цель терапии со структурным описанием действующего вещества. Описание динамического контроля эффективности и безопасности проводимой терапии реализуется через контролируемые признаки и контроль побочных действий. Сформированные базы знаний предназначены для использования в интеллектуальных системах поддержки принятия врачебных решений

Онтология мониторинга лечения включает такие онтологические термины как: диагноз, признак, характеристика признака и значение признака. Новизна данной онтологии заключается в использовании динамических значений признака в рамках конкретного диагноза, благодаря чему открывается возможность контроля проводимого лечения. Сформированные базы знаний позволяют полноценно осуществлять контроль проводимого лечения в системах поддержки принятия врачебных решений

Описана специализированная программная оболочка для создания сообщества медицинских интеллектуальных систем. Актуальность создания ее обусловлена необходимостью концентрации в одном виртуальном пространстве информационных и программных ресурсов для создания различных типов интеллектуальных медицинских систем из повторно-используемых компонентов, а также для обеспечения доступа к таким системам практикующих врачей и студентов независимо от их географического положения

Сформирован новый информационный ресурс «Инструментальные методы исследования», предназначенный для использования в интеллектуальных системах поддержки принятия решений в практической и научно-образовательной деятельности в области медицины. Он содержит формальное описание инструментальных методов исследования больного, наиболее часто встречающихся в медицинской практике с возможностью дополнения и расширения

ИАПУ ДВО РАН

Тема «Теоретические основы, алгоритмическое обеспечение и информационные

технологии для решения фундаментальных и прикладных задач исследования сложных техногенных, природных и биологических систем»

Результат 1: Разработана вычислительная технология структурной и параметрической идентификации обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) по известным экспериментальным динамическим профилям, базирующаяся на оптимизационном подходе. С применением указанной технологии разработаны основанные на жестких нелинейных системах ОДУ новые математические модели гибели клеток при инфаркте миокарда, которые описывают сложную совместную динамику про- и противовоспалительных факторов в ядре некротического повреждения. Адекватность моделей подтверждается результатами сопоставлений с известными экспериментальными данными для классического модельного варианта заболевания – инфаркта миокарда в левом желудочке сердца мыши.

Результат 2: Получены новые результаты исследований влияния глобальных изменений системы Земля на климат Западной Сибири. Моделирование характеристик климатической системы Сибирского региона проведено для периода 1980-2050 гг. с использованием созданного и верифицированного по данным о современном климате вычислительного комплекса, основанного на региональной климатической модели RegCM4. Установлено, что в общей сложности климатические изменения затронут всю Западную Сибирь в обоих сценариях, а изменение климата для базовой температуры 5°C прогнозируется преимущественно в предгорных и горных районах, а также в зоне болот Западной Сибири

ИВТ СО РАН

Выполнены статистические исследования периодических расписаний с совмещением, и на их основе получены критерии, позволяющие упорядочивать варианты расписаний без непосредственного вычисления их временных характеристик. Разработана система алгоритмов для оперативного планирования циклических расписаний, учитывающая различные структуры алгоритмов обработки информации, отвечающие требованиям одного или нескольких видов параллелизма

Сформулирована задача построения структуры и выбора управлений в различных сложных проблемных ситуациях, когда отсутствует взаимное влияние параметров управления или когда таким влиянием в процессе принятия решений можно пренебречь. Разработан механизм работы нечеткого пропорционально-интегрального регулятора,

обеспечивающего требуемую точность поддержания параметров технологического процесса при различном характере их взаимного влияния друг на друга

Разработана оригинальная модель представления динамических знаний в интеллектуальных системах контроля сложных технологических процессов и прогнозирования аномальных ситуаций в виде нечетко помеченной растущей семантической сети. Разработаны правила сравнения между собой различных нечетких растущих семантических сетей, которые позволяют реализовать автоматический контроль сложных технологических процессов в нестабильной окружающей среде

Подготовлена справочно-информационная база, содержащая концентрированную информацию о доступных интегрированных информационных ресурсах по Арктической зоне; разработана библиотека алгоритмов высокопроизводительной обработки данных; исследованы методы оптимизации представления данных для визуализации на основе мультиспектральных снимков

Исследованы и реализованы методы выделения зон ишемического поражения мозга лабораторных животных (по данным МРТ). Разработана подпрограмма 3D-визуализации зон поражений в мозгу, включающая алгоритмическое обеспечение для выделения целевых зон, их оконтуривания, выделения вложенных зон здоровой ткани, покрытия невыпуклыми оболочками, триангуляции и визуализации

Разработана нейросетевая система контроля и диагностики подсистем космических аппаратов. Показана эффективность искусственных нейронных сетей в задачах мониторинга, диагностики и прогнозирования поведения подсистем космического аппарата. Проведены экспериментальные исследования, в ходе испытаний образца получены следующие показатели: полнота распознавания ситуации - 93.81%; точность распознавания ситуации - 88.73%; время прогноза текущего состояния - на 4 мин. Вперед

Выполнен цикл исследований, касающихся нейросетевого шифрования с применением архитектуры «кодер/декодер» для повышения надежности передачи данных и снижения большой вычислительной нагрузки на передающее оборудование и реализации алгоритмов в гетерогенной среде на основе современных графических процессоров

Разработан метод выделения событий, их формального представления и структурированного хранения, основывающийся на применении глубокого лингвистического анализа текстов информационных сообщений для выделения ключевых объектов. В качестве представления текстовой информации использовано расширение векторной модели, отличающееся от известных тем, что лексические элементы представлены не отдельными словами (леммами), а составными синтаксическими

группами (именными), означающими конкретные объекты и явления реального мира

Разработан метод агрегации событий, выделенных из различных информационных источников, с учётом выбранного представления. Под агрегацией событий понимается как решение задачи кластеризации содержательно близких событий, так и формальное представление информации о событии, построенное по нескольким сообщениям на различных интернет-ресурсов для формирования шаблонов-правил, исчерпывающе описывающих эти события

Разработано ПО метода тематически сфокусированного сбора информации из гетерогенных источников интернета, основанный на многопоточной архитектуре, в составе которой выделяются отдельные потоки для управления сбором данных, загрузки, разбора загруженных данных и записи результатов в хранилище. Задачи, связанные с загрузкой страниц и извлечением ссылок, решались с помощью средств Scrapy. Для управления процессом сфокусированного сбора информации использовался модифицированный алгоритм sharksearch

Реализовано ПО метода выделения фрагментов текстов (псевдо-абзацев, сложных и простых предложений), содержащих факты о ключевых информационных объектах, относящихся к заданной теме. В основе реализации лежат инвертированные индексы для поиска в текстах целевых информационных объектов. По результатам поиска формируются текстовые сниппеты (краткие аннотации), содержащие фрагменты исходных текстов и отражающие их основное содержание

Разработана модель периодического вычислительного процесса с совмещением циклов обработки вычислительного устройства с динамическими связями на основе функционально-специализированных процессорных элементов. Предложенный подход особенно важен для автоматизированного проектирования специализированных вычислительных устройств с периодической обработкой цифровой информации с перестраиваемой структурой

Предложен способ нечеткого представления и сравнения проблемных состояний сложных объектов управления, позволяющий сократить число продукционных правил вывода в нечетких алгоритмах управления и повысить оперативность принимаемых автоматическим образом управленческих решений. Разработанный метод построения аналитической зависимости графиков лингвистических функций позволяет эффективным образом реализовать нечеткий пропорционально-интегрально-дифференцирующий закон регулирования параметров состояния сложного объекта управления

Предложен метод проектирования геометрических процессоров с набором крупных

операций. и разработано программное обеспечение планирования периодических расписаний. Разработанные модели и алгоритмы применимы для решения задач, связанных с многократным (циклическим) выполнением комплексов работ, в том числе для оптимизации структуры геометрического процессора, состоящего из набора программируемых процессорных элементов

Проведено тестирование и выполнена отладка экспериментального образца разработанной универсальной системы организации конвейерно-параллельных вычислений, доработаны алгоритмы поддержки отказоустойчивого режима работы системы, добавлена поддержка многопользовательского режима. Построена новая система поиска, распознавания и мониторинга целевых объектов на изображениях дистанционного зондирования Земли

Сформирован размеченный корпус научных публикаций, относящихся к различным отраслям науки, пригодный для настройки экспериментальных программных средств обнаружения реализаций когнитивных операций. Выполнено уточнение схемы ментальных действий, в том числе по отношению к текстам отдельных областей научного знания. Выполнено описание устойчивого состава лексических и грамматических средств, используемых в процессе текстовой объективации изучаемых ментальных действий

Разработано и исследовано семейство методов разрешения лексической неоднозначности слов, способных к употреблению как в предметном, так и в событийном смысле. Задача разрешения неоднозначности решается обучаемым классификатором. Новизна подхода заключается в автоматизации подготовки обучающего множества, что позволяет добиться высокой точности классификации с минимальными трудозатратами. Проблема снятия неоднозначности является одной из сложнейших в области автоматического анализа текста. Разработанные методы найдут применение в задачах информационного поиска и анализа текстовой информации

Разработан алгоритм выявления и классификации действий на видео, позволяющий классифицировать видео по критерию действия, совершаемого объектом. В качестве классификатора использована рекуррентная нейронная сеть LSTM, на вход которой передаются наборы дескрипторов низкоуровневых действий, выделенные на кадрах видео. Исследована эффективность работы предложенного классификатора с использованием различных алгоритмов поиска дескрипторов (SIFT, ORB, BRISK, AKAZE). Разработанный алгоритм продемонстрировал более высокую точность распознавания по сравнению большинством существующих методов

Разработаны алгоритмы планирования и диспетчеризации нагрузки для организации

конвейерно-параллельной обработки и анализа изображений в гетерогенной вычислительной среде. Описан обобщенный алгоритм выполнения задачи, а также обобщенная схема взаимодействия компонентов вычислительного комплекса. Новизна алгоритмов: возможность выполнения в разнородной среде из кластеров, ПК и мобильных устройств. Практическая значимость заключается в облегчении создания распределенных программ, работающих в режиме потоковой обработки данных.

Разработан комплекс алгоритмов по визуальной навигации БПЛА на основе опорных меток и методов анализа изображений. Проведены эксперименты по параллельной предобработке эталонных изображений местности и параллельному анализу синтезированных и реальных видеопоследовательностей с борта БПЛА. Новизна алгоритмов заключается в использовании вейвлета Габора для распознавания опорных объектов на изображениях земной поверхности. Практическая значимость: повышение автономности БПЛА за счет использования альтернативных методов навигации.

Разработан алгоритм распознавания целевых объектов (самолетов) на изображениях земной поверхности на основе сверточных нейронных сетей (НС). Алгоритм включает в себя слияние прямоугольных распознанных областей-кандидатов в единые прямоугольники, в которых содержатся искомые объекты. Новизна заключается в уменьшении числа ложных областей, на которых сверточной НС были локализованы целевые объекты. Практическая значимость заключается в повышении эффективности систем автоматического распознавания данных на снимках дистанционного зондирования Земли.

Разработан двухуровневый алгоритм автоматического выявления границ именных групп, заполняющих валентность предиката в предложении. Использована предварительная автоматическая сегментация предложений на фрагменты. Для проведения границ именных групп внутри найденных фрагментов применяется метод машинного обучения. В системе признаков используется информация об именованных сущностях разных типов, отражающая реально встречающиеся явления в текстах новостной тематики. Проведён эксперимент по выявлению границ именных групп на предварительно размеченной коллекции, состоящей из 2000 русскоязычных новостных текстов.

Разработаны: методы и алгоритмы поиска, детектирования, классификации и идентификации объектов интереса (ОИ) при обработке данных дистанционного зондирования акваторий морей и океанов (ДЗАОМ); методы и алгоритмы формирования моделей цифровых изображений ОИ, получаемых на основе обработки данных ДЗАОМ; методика получения, обработки и анализа материалов ДЗАОМ с целью обнаружения и

оценки характеристик промысловых рыбных скоплений.

ИПС РАН

С учетом новых соглашений о сотрудничестве с зарубежными странами-партнерами выполнена актуализация транзитного потенциала транспортной системы (ТС) страны и разработаны концептуальные подходы к построению киберфизической системы управления ТС. Разработаны технологические и теоретические основы развития интеллектуальных систем управления движением поездов и модели транспортных процессов для загруженных сетей большой размерности.

На основе модифицированной мультидоменной модели коммуникаций, обеспечивающей системное взаимодействие объектов физического, информационного и когнитивного уровней, разработаны теоретические основы и технология построения когнитивной экологической системы транспортировки, позволяющей решить задачи экологического мониторинга и защиты окружающей среды при мультимодальных перевозках пассажиров и грузов.

Разработаны новые варианты построения архитектуры транспортной видеоинформационной системы, характеризующиеся множественными каналами ввода видеоинформации и позволяющие осуществлять параллельный ввод изображений из камер наблюдения в реальном времени. Для решения задач обнаружения и классификации транспортных средств создана математическая модель оценки параметров устройств кодирования и декодирования. Предложена методика тестирования устройств кодирования и декодирования на основе компактной представительной выборки транспортных сюжетов при нестационарности и широкополосности сигналов изображений

ИПТ РАН

Разработаны новые устройства для получения и обработки гиперспектральных данных при дистанционном зондировании Земли. Разработан гиперспектрометр основанного на схеме Оффнера. Проведены калибровка и полевые испытания гиперспектрометра основанного на схеме Оффнера. Показано что погрешность снятия спектральных распределений не превышает 0.1. Проведена съемка гиперспектральных изображений в полевых условиях и получены индексы влажности. Показана возможность определения влажности на основе спектров в диапазоне 0,4-1мкм.

Реализованы технологии параллельной реализации совместного решения уравнений Даламбера и Максвелла на гибридных вычислительных системах, разработаны алгоритмы

решения сеточных уравнений явных разностных схем Yee, основанных на переходе к "длинным" векторам, проведена адаптация метода пирамид для решения сеточных уравнений схем Yee на графических процессорах.

Разработана компьютерная система диагностики, позволяющая автоматически настраивать информационные признаки для каждого класса медико-биологических изображений. На основе сравнительного исследования алгоритмов текстурного анализа выявлены наиболее эффективные признаки для каждого класса диагностических изображений по критерию минимума ошибки классификации.

ФФНИЦ КФ ИСОИ РАН

Разработан типовой сценарий и базовые протоколы группового поведения кластера малых спутников (МС) при совместном выполнении ими заявок на наблюдение земной поверхности. Модель кластера МС формализуется как сетевой мета-объект с динамической топологией с множеством узлов, включающих в себя на равных- правах как объекты орбитальной группировки, так и наземные пункты. В основу принципов группового управления поведением кластера МС положена многоагентная архитектура моделирования сетевого мета-объекта, реализующая принципы автономности и информационной осведомленности узлов, распределенной координации поведения и самоорганизации при решении задач планирования и оперативного управления исполнением сценария выполнения заявки. д.т.н. Городецкий В.И., к.т.н. Карсаев О.В. (Разработка методов интеллектуального анализа данных для решения задач предсказательного моделирования и оптимизации).

Предложен полимодельный подход к построению контекстно-управляемых рекомендующих сервисов для социо-киберфизических систем, заключающийся в интеграции разнородных моделей рекомендаций - неперсонализированных (применяемых в условиях недостатка информации) и персонализированных (коллаборативная фильтрация и формирование рекомендаций, основанное на знаниях) моделей, а также учете при формировании рекомендаций контекста пользователя (проблемного контекста) и контекста рекомендующей системы (системного контекста). Использование подхода позволяет повысить качество рекомендаций за счет компенсации недостатков отдельных моделей и разнообразия используемых источников информации. (д.т.н. проф. А.В. Смирнов, к.т.н. А.В. Пономарев. (Разработка методов интеллектуального анализа данных для решения задач предсказательного моделирования и оптимизации).

Разработаны методология и интеллектуальная технология создания и применения

унифицированной программной платформы (УПП) и соответствующей распределенной многофункциональной системы поддержки принятия решений (СППР) при управлении объектами военно-государственного управления на стратегическом, оперативно-тактическом и оперативном уровнях, которая позволяет осуществлять в реальном времени, обработку сверхбольших объемов поступающей измерительной информации о состоянии сил и средств при наличии в ней некорректных, неточных и противоречивых данных и выработку своевременных и обоснованных управляющих воздействий. Данная разработка получила одобрение руководства Генерального Штаба МО РФ при проведении командно-штабных учений. М.Ю.Охтилев, Б.В.Соколов. (Разработка методов интеллектуального анализа данных для решения задач предсказательного моделирования и оптимизации).

Разработан инструмент визуального анализа параметров видео кодеков, используемых в различных мультимедиа устройствах, отличающийся возможностью проводить гибкую оптимизацию параметров кодирования под конкретную задачу в рамках программно-определяемых систем. Новизна заключается в том, что предложенный подход визуализации структур, формируемых кодеками, позволяет проводить оптимизацию параметров кодирования в кодеках, разрешающих ручное управление, например, изменение частоты использования ключевых слайсов, изменение параметров квантования, управление типом энтропийного сжатия и др. д.т.н. Кулешов С.В., к.т.н. Зайцева А.А. (Лингвистические методы и модели обеспечения когнитивной интероперабельности в процессе экспертной деятельности).

Разработаны архитектуры, алгоритмы и программные средства автоматической обработки и передачи потоков многомодальной информации в системах видеоконференцсвязи. Предложен пиринговый подход к организации процесса обмена многомодальной информацией между участниками видеоконференцсвязи. Предложенный подход позволил добиться сокращения объёма данных, передаваемых в процессе видеоконференцсвязи, а также снизить потребление ресурсов сервера и распределённых гетерогенных устройств, что обеспечивает возможность эффективной передачи и обработки речевых и многомодальных данных.

к.т.н. Савельев А.И., д.т.н., доц. Карпов А.А. (Лингвистические методы и модели обеспечения когнитивной интероперабельности в процессе экспертной деятельности)

СПИИРАН

Проведен анализ алгоритмов представления логических закономерностей, в том числе на основе логических нейронных сетей. Показано, как с их помощью могут быть

реализованы операции многозначной и бесконечнозначной логики. Осуществлен анализ и развитие алгоритмов построения и обучения гибридных нейронных сетей, использующих элементы нечеткой логики, для работы в условиях неопределенности, в том числе, когда нечеткость проявляется на этапе обучения. (разработка комплексного подхода совместного использования нейросетевых технологий, генетических алгоритмов и деревьев решений для анализа данных и выявления скрытых закономерностей).

Разработаны математические основы и алгоритмическое обеспечение для построения и визуализации в трехмерном пространстве области повреждения костной ткани для задач судебно-медицинской экспертизы и травматологии. Предложенные решения позволяют повысить объективность принятия решения о причинах травмы, а также своевременно назначить лечение.

(разработка методов анализа изображений и распознавания образов в системах технической и биомедицинской диагностики).

Предложены варианты криптоанализа нейросетевого алгоритма симметричного шифрования, с учетом основных свойств, присущих нейронным сетям. Рассмотрен геометрический метод восстановления символов исходного текста, в основе которого лежит учет расстояний между элементами биграмм и триграмм в пространстве шифробозначений. Предложен способ улучшения криптостойкости алгоритма, заключающийся в использовании комитетов нейронных сетей. (исследование вопросов применения нейронных сетей для решения задачи криптографической защиты информации, разработка алгоритмов шифрования и дешифрования).

Решена задача оптимального управления для новой модификации процесса риска Крамера-Лундберга с периодическим перестрахованием выплат по страховым случаям, возникшим в течение заданного периода времени. В качестве способа начисления премий перестраховщику использован как широко применяющийся в страховой литературе принцип среднего значения, так и принцип дисперсии. Получен явный вид оптимальных стратегий перестрахования и уравнения, определяющие параметры этих стратегий.

(системный анализ и модели динамики национальных и глобальных экономических и финансовых процессов, рынков высокотехнологичной (информационные технологии, авиатехника, атомная энергетика) и капиталоемкой (нефть и нефтепродукты, газ, цветные металлы) продукции, фондового рынка).

Разработаны способы и алгоритмы формирования трехмерной картины рабочей сцены при движении мобильного робота. Предложен способ вычисления параметров бинокулярной оптико-электронной системы при произвольном расположении ее оптико-

электронных датчиков. Разработана структурно-функциональная организация вычислительного устройства трехмерного технического зрения в условиях множественных источников видеоданных.

(разработка методов анализа изображений и распознавания образов в системах технической и биомедицинской диагностики), «создание алгоритмов технического зрения, обладающих способностью самокалибровки и адаптации к неконтролируемым внешним условиям, характерной для биологических систем).

Разработана математическая модель и алгоритмы синтеза трехмерной модели органов и тканей, отличающийся использованием пространственных данных о границах объектов и их параметрах, позволяющие декомпозировать каждый оптический срез на отдельные органы и ткани и построить трехмерную модель посредством анализа данных магнитно-резонансной и компьютерной томографии.

(разработка методов анализа изображений и распознавания образов в системах технической и биомедицинской диагностики).

Предложен комплекс математических методов автоматической обработки изображений и базирующееся на них алгоритмическое обеспечение построения программного инструментария для диагностики болезни Альцгеймера на додементной стадии, основанные на обнаружении на последовательности изображений саггитальной проекции головного мозга, полученных магнитно-резонансными томографом, ключевых структур мозга, вычисление параметров которых обеспечивает принятие решения о наличии когнитивных нарушений.

(разработка методов анализа изображений и распознавания образов в системах технической и биомедицинской диагностики).

Разработаны математические основы вычисления первичных признаков, характеризующих геометрические параметры роговицы для диагностики кератоконуса и других связанных с изменением формы роговицы отклонений зрения; создано алгоритмическое обеспечение для определения первичных диагностических признаков; разработаны и экспериментально проверены модули программного обеспечения, подтвердившие корректность созданных математических основ диагностики кератоконуса.

(разработка методов анализа изображений и распознавания образов в системах технической и биомедицинской диагностики)

ЦИТП РАН

Проведены экспериментальные исследования эффективности методов контролируемой

спектрально-пространственной классификации гиперспектральных данных при разделении слаборазличимых подклассов растительности (с/х культур). На примере тестового фрагмента изображения, полученного в рамках программы AVIRIS, выполнено сравнение ряда подходов к повышению точности классификации за счет учета окрестности пикселей на различных этапах обработки данных. Показано, что методы, основанные на предварительной пространственной обработке, обеспечивают на 3-4% большую точность, чем, основанные на постобработке картосхем попиксельной спектральной классификации. При этом последовательное использование пространственной обработки на нескольких этапах процесса классификации дополнительно позволяет повысить точность на 1,5%. Лучшие результаты достигнуты при применении алгоритма, основанного на предварительном сглаживании изображения фильтром Гаусса (размер 15×15 со стандартным отклонением $15/8$) и последующем сглаживании rule-изображения тем же фильтром с теми же параметрами.

Разработаны новые методы и алгоритмы обработки изображений, обеспечивающие: обнаружение слабоконтрастных объектов на пространственно-нестационарном фоне, основанное на оценке вероятности формирования фрагмента фона с данными характеристиками по его окрестности; повышение (примерно на 10%) точности и устойчивости построения связных траекторий объектов за счет применения динамической модели трассируемого объекта с изменяющимся составом признаков; повышение в 1.5 – 2 раза контраста малоразмерных объектов посредством кратномасштабной аппроксимации зашумлённых изображений, содержащих мелкие структуры.

Проведена модификация микрозеркального модулятора на диапазон 9-12 мкм. Теоретически и экспериментально показано, что местоположение источника освещения зависит от длины волны излучаемого им света. Получены изображения тестовых объектов в этом диапазоне.

Выбраны программно-аппаратные средства для построения сверхточной нейронной сети, обеспечивающей распознавание изображений техники: язык программирования Matlab, ускорение обучения путем использования видеокарты NVIDIA GeForce GTX 960, средство аугментации изображений для формирования обучающей выборки – программа Wings 3D.

Предложены варианты оптоэлектронной реализации сверхточных нейронных сетей. Расчет вычислительной производительности такой сети дает цифру $0.5 \cdot 10^{12}$ опер/сек, что вполне конкурентоспособно с электронными вычислительными устройствами

Экспериментально исследована эффективность нейросетевой классификации

гиперспектральных изображений при учете различного количества главных компонент и эмпирических мод. Показано, что для достижения вероятности правильной классификации 0.98 достаточно ограничиться пятью модами 5 главных компонент, а использование четвертых и пятых мод 5 главных компонент обеспечивают вероятность 0.99.

При исследованиях процесса образования локальных группировок в случайных точечных изображениях разработаны методы построения оптимальных по времени алгоритмов локализации с заданной точностью случайных импульсных источников, обнаруживающих себя генерацией бесконечно коротких импульсов в случайные моменты времени. Программно рассчитаны параметры оптимальных алгоритмов одновременной локализации нескольких источников, имеющих равномерную плотность распределения на интервале поиска. Для построения быстродействующих алгоритмов локализации случайных импульсно-точечных источников в дополнение к классическим методам оптимизации предложены и созданы специализированные библиотеки программ, осуществляющих трудоемкие символьно-аналитические преобразования.

ИАиЭ СО РАН

Для двумерной модели Изинга конечной размерности N изучена зависимость свободной энергии и теплоёмкости от N . Найдены эмпирические выражения, описывающие зависимость критических параметров от N . Полученные результаты, позволяют оценить, насколько велика должна быть размерность задачи, чтобы результаты численных экспериментов удовлетворительно описывали свойства физических моделей.

Изучены два способа аппроксимации спектральной плотности состояний спиновой системы: полиномиальная и методом n -окрестностей. Полиномиальная аппроксимация непременно приводит к результатам, неприемлемым с физической точки зрения. Для метода n -окрестностей определена область применимости и установлено хорошее согласие с результатами компьютерного эксперимента.

Построена и исследована модель автономных агентов, строящих когнитивные карты и использующих эти карты в адаптивном поведении. Модель использует метод нейронного газа. В модели агент решает две задачи: 1) изучение пространства, в котором он находится, 2) поиск источника пищи. При изучении пространства строится когнитивная карта этого пространства, а именно, элементам пространства ставятся в соответствие определённые нейроны, веса нейронов характеризуют предпочтительность точек пространства.

Построена и исследована модель автономных агентов, характеризующих взаимодействие конкурирующих инвесторов и производителей в экономической системе.

В модели участники экономического сообщества открыто делятся информацией и сотрудничают между собой. Показано, что такое сотрудничество выгодно сообществу.

Разработан алгоритм воспроизведения поступающих потоковых видеоматериалов в мультэкранных системах в реальном масштабе времени. Проанализированы возможности и ограничения применения аппаратных декодеров в мультэкранных системах. Создан метод отображения мультимедийных материалов, поступающих из разнородных источников в мультиплексированном и не мультиплексированном виде. На основе полученных в ходе исследований методов и алгоритмов созданы программные модули, обеспечивающие отображение мультимедийных данных.

ФНЦ НИИСИ РАН

Для обеспечения устойчивого развития региона разработана технология информационной поддержки жизненного цикла противодействия угрозам региональной безопасности, основанная на интеграции теорий управления организационными системами и проектного менеджмента. Интеграция позволяет создавать имитационные модели для исследования возможных эффектов от реализации проектов на состояние региональной безопасности и генерировать прогнозную информацию для разработки комплекса мер по противодействию выявленным угрозам.

Разработан метод автоматизированного анализа программ профессионального образования для выработки рекомендаций по приведению их в соответствие требованиям профессиональных стандартов. Метод основан на матричном представлении качественных зависимостей между трудовыми функциями, определенными в профессиональных стандартах, и образовательными компетенциями. Для обработки зависимостей предложены модификации алгоритмов технологии программирования в ограничениях. В результате формируются перечни недостающих образовательных компетенций для выбранных должностей и списки дисциплин, обеспечивающих формирование этих компетенций по соответствующим направлениям обучения.

Разработаны формальное концептуальное описание и комплекс имитационных моделей инновационного пространства моногородов Арктической зоны РФ. Особенностью моделей является использование методов проектного менеджмента для исследования возможностей диверсификации экономики моногородов на базе развития их инновационного потенциала. Модели позволяют определить комбинации управляющих параметров, способных обеспечить улучшение инвестиционного климата и повышение инновационного потенциала городов.

Разработана информационная технология формирования, в условиях неполной и неточной исходной информации, плана взаимодействия сил и средств при локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов на территориальных объектах. Технология основана на решении открытой задачи удовлетворения ограничений, допускающей расширение областей определения переменных, а также включение новых переменных и ограничений. Технология позволяет учитывать не только аналитические закономерности, но и трудно формализуемые логические правила и отношения, регламентирующие мероприятия по борьбе с чрезвычайными ситуациями.

Для информационной поддержки принятия решений по учёту неопределённостей при управлении региональной безопасностью предложен алгоритм количественной оценки существенных для безопасности видов неопределённостей, основанный на принципе приемлемого риска. Алгоритм предусматривает количественную оценку возможности и целесообразности снижения степени неопределённости по критериям времени и стоимости, что обеспечивает принятие сбалансированных решений по управлению риском.

Для оценки эффективности применения многошаговых беспроводных сетей (МБС) в различных условиях эксплуатации разработана технология имитационного моделирования МБС в гетерогенной модельной среде. Технология базируется на концептуальной модели процесса симуляции МБС, а также многоуровневой архитектуре интегрированной автоматизированной системы моделирования. Технология обеспечивает комплексный анализ моделей многошаговых беспроводных сетей, реализованных в различных симуляторах, что способствует повышению точности результатов моделирования и существенному снижению временных затрат на подготовку и осуществление имитационных экспериментов.

Для семантической предобработки слабоструктурированных больших данных разработана технология автоматизированного формирования баз знаний на основе лексико-синтаксических шаблонов. Технология позволяет автоматически извлекать значимые факты из больших корпусов данных, содержащих идентифицируемые базовые лексико-синтаксические структуры, в частности – из тематических естественно-языковых текстов.

Для задач информационного поиска и навигации в мультипредметных информационных системах разработана технология синтеза когнитивных интерфейсов, основанная на модели перцептивно-смысловых стереотипов. На перцептивном уровне учитываются общие для предметной области стереотипы восприятия информации, а на семантическом уровне индивидуальные для пользователя стереотипы восприятия и

интерпретации информации. Это обеспечивает повышение пертинентности и релевантности результатов информационного обмена в рамках поисковых и навигационных интерфейсов систем, работающих с большими данными.

Для задач ситуационного управления разработан комплекс методов когнитивной многокритериальной классификации, обобщения описания и координации ситуаций в иерархических предметных областях. Методы учитывают степень типичности представителей внутри одной категории согласно семантическим мерам близости для категорий, моделируемых в концептуальных параметрических пространствах, что позволяет повысить гибкость классификации и ее устойчивость к неточности данных, а также скорость поиска аналогов текущей ситуации.

Для решения задач классификации в разреженных матрицеподобных структурах данных и знаний аппарат алгебры кортежей расширен на предметные области, в которых можно установить отношение порядка на доменах значений атрибутов используемых в этой алгебре объектов. Введены понятия гранул для связанных компонент таких объектов и предложены способы вычисления расстояний между их компонентами с учетом степени связи. Полученные зависимости позволяют повысить скорость классификации в предметных областях указанного типа.

Для повышения производительности информационных систем, реализующих доступ к данным с помощью онтологий, предложена технология априорной индексации данных на основе квалификационных вопросов онтологических паттернов содержания, использованных при разработке онтологии. Паттерны формализуют обобщенные ситуации предметной области и определяют наиболее вероятные пользовательские запросы. Наибольший эффект технология обеспечивает в условиях работы с большими объемами данных.

Для ускорения обработки запросов к онтологиям большого объема разработан метод распространения нечисловых ограничений. Предлагаемый метод реализует парадигму программирования в ограничениях и использует компактное представление онтологии в виде специализированных матрицеподобных структур. Применение предложенных правил редукции пространства поиска позволяет ускорить процедуры логического вывода по сравнению с традиционным подходом к анализу SPARQL-запросов, основанном на динамическом программировании.

Разработана технология когнитивной геоовизуализации с учетом комплекса факторов технического, природного и психологического характера. Формируемое геоизображение обеспечивает передачу пользователю максимального объема адекватной решаемой задаче

информации в адаптированном к когнитивным стереотипам виде, при соблюдении ограничений, обусловленных особенностями устройств отображения информации (размер, разрешение, емкость аккумулятора и др.), природно-климатическими и иными внешними условиями. За счет этого обеспечивается возможность генерации достаточно информативных и эффективно интерпретируемых гео-интерфейсов для разнородных устройств и пользователей на основе единых, в том числе оперативно пополняемых информационных баз.

ИИММ КНЦ РАН

Тема 35.4. Изучение влияния человеческого фактора на процессы управления интегрированными автоматизированными системами и комплексами.

Разработана модель системы управления многоплановыми потоками информации АСУТП, АСУП, АСТПП предприятия, а также предложен алгоритм функционирования пользователя в автоматизированной системе защиты корпоративной информации и процессов её обработки. Основная цель разработанной системы заключается в обеспечении необходимого и достаточного уровня защиты информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП промышленного предприятия согласно требованиям иерархии и ранжирования доступа.

ИКТИ РАН

Тема 35.6. Создание способа построения интеллектуальных систем управления на базе доменной архитектуры.

Проведен анализ архитектурных решений для интеллектуальных систем управления (СУ). Отмечены два основных подхода к созданию интеллектуальных СУ. Первый, традиционный подход состоял в разработке и реализации требований к функциональности СУ. Расширение и изменение требований к СУ было сопряжено с привлечением дополнительных, часто избыточных, вычислительных ресурсов. В рамках традиционного подхода система управления функционировала на основе алгоритма. Алгоритм был реализован в управляющей программе. Изменения в требованиях к СУ приводят к переработке алгоритмов управления и кодов программного обеспечения. Второй, инновационный подход состоит в разработке и реализации требований к эффективности и экономии ресурсов. Инновационный подход к разработке интеллектуальных СУ связан с применением искусственного интеллекта. Интеллектуальные компоненты могут использовать методы нечеткой логики или включать фрагменты обученных искусственных

нейронных сетей.

ИНС

Цель исследований- повышение эффективности и экономия ресурсов интеллектуальной СУ. Разработана новая доменная архитектура интеллектуальных систем управления, реализующая гибкую, программируемую структуру связей между элементами, компонентами, модулями системы управления; дающая возможность динамически изменять связи между элементами, компонентами, модулями в процессе работы системы управления, без остановки и прекращения ее функционирования, без переключения контактов; позволяющая в процессе работы системы управления тестировать и контролировать входные и выходные сигналы на уровне элементов, компонентов и модулей.

ИКТИ РАН

Ошибка репликации, репарация и асимметрия мутаций при раке.

ДНК представляет собой двуцепочечную молекулу. Во время репликации (удвоения) ДНК перед делением клетки каждая из цепей удваивается независимо; при этом одна из цепей называется лидирующей и реплицируется непрерывно, а вторая – запаздывающей и реплицируется небольшими фрагментами. Удвоение ДНК происходит с очень высокой точностью, однако иногда происходят ошибки. За исправление этих ошибок отвечает специальная система репарации. Ранее было показано, что при поломке данной системы репарации наблюдается разная скорость накопления ошибок разных типов на лидирующей и отстающей цепях, но причины этого оставались неясными. В работе впервые объяснено это различие: показано что при удвоении отстающей цепи происходит больше ошибок, а система репарации в свою очередь компенсирует это, осуществляя починку большего числа повреждений на этой цепи. Этот результат был получен с помощью биоинформатического анализа данных секвенирования раковых опухолей и вносит вклад в понимание фундаментальных принципов работы клеточной системы.

Новый тип распространяющегося потенциала действия.

Возбудимые клетки, к которым относят главным образом нейроны и миоциты, передают сигналы с помощью потенциалов действия (спайков). В покое мембранный потенциал этих клеток отрицательный. Отклонение этого потенциала в плюс (деполяризация) выше определенного порога включает дальнейший рост потенциала примерно от $-90 - -70$ до $+10 - +40$ мВ. Через фиксированное короткое время потенциал

клетки возвращается к исходному отрицательному значению. Мы показали, что в клетках кишки нематоды, относящихся к энтодерме и не рассматриваемых как возбудимые, возникают электрические потенциалы, похожие по ряду признаков на обычные потенциалы действия, но противоположной полярности. В покое мембранный потенциал клетки кишки нематоды положительный. Отклонение этого потенциала в минус (гиперполяризация) ниже определенного порога включает дальнейшее падение потенциала клетки до отрицательного уровня в -40 мВ. Как и обычный спайк через фиксированное время потенциал клетки кишки возвращается к исходному значению. Таким образом, найден новый тип распространяющегося электрического потенциала в клетках, которые не принято относить к возбудимым, а само понятие «возбудимой клетки» требует пересмотра.

Отрицательный отбор и синэргетический эпистаз.

До сих пор не было ясно, влияют ли вредные аллели на приспособленность независимо или синэргетически, так что каждая следующая мутация приносит все больший вклад в потерю приспособленности. Отрицательный отбор при синэргетическом эпистазе должен приводить к отрицательному неравновесию по сцеплению для вредных аллелей, что и было показано для нескольких популяций человека и дрозофилы: количество редких вредных аллелей на геном имеет меньшую дисперсию, чем была бы при независимости.

Регуляция цикла высыхание-размачивание фактором теплового шока у хирономиды.

Polypedilum vanderplanki – уникальный пример насекомого, личинка которого выносит полное высыхание. Анализ транскриптомов *P. vanderplanki* и родственного вида *P. nubifer* позволили определить дифференциально экспрессируемые гены. В свою очередь, анализ регуляторных областей этих генов показал наличие мотива TCTAGAA, который у других насекомых является сайтом связывания регулятора теплового шока Hsf. Предположение о участии этого фактора в регуляции ответа на высыхание было подтверждено экспериментально. Это является примером приобретения регуляторной системой новых функций при изменении условий. (Павел Мазин, Вита Степанова, Мария Логачева, Алексей Пенин, Михаил Гельфанд – совместная работа с RIKEN, Япония).

Влияние репарации на поддержание баланса мутаций на цепях ДНК при репликации.

Анализ мутаций в раковых клетках показал, что частоты мутаций при репликации лидирующей и запаздывающей цепи различаются, причем соотношение меняется при мутациях в полимеразах эпсилон и дельта. Мутационные соотношения при мутациях в полимеразе дельта совпадают с таковыми при дефекте репарации. Тем самым, полимеразы дельта ошибаются чаще при репликации запаздывающей цепи, чем полимеразы эпсилон при репликации лидирующей цепи, но большинство таких ошибок исправляет система

репарации.

Новая система катаболизма лактозы у кишечной палочки.

Лактозный оперон *Escherichia coli* – классический объект молекулярной генетики, исследованный еще Жакобом и Моно в начале 1960-х годов. Других систем утилизации лактозы у кишечной палочки до сих пор известно не было. В результате сравнительно-геномного анализа было сделано предположение, что локус генов катаболизма сульфоглюкозы, описанный группой исследователей в 2014 году, участвует также и в катаболизме лактозы. Экспериментально подтвердилось, что гены из данного локуса меняют уровень экспрессии в присутствии лактозы; был идентифицирован отвечающий за это фактор транскрипции и его сайты связывания.

Calditrichaeota, новый филум бактерий.

Проведена аннотация генома *Calditrix abyssi*, представителя нового бактериального филума. Проведена метаболическая реконструкция, на основе которой описаны физиологические особенности. Описан ряд регуляторных взаимодействий. Показано существование нового пути синтеза аргинина.

Регуляция катаболизма гулоната у гамма-протеобактерий.

Используя сравнительно-геномный анализ, обнаружен новый путь утилизации редкого сахара гулоната, включающий в себя новые ферменты, транспортеры и регуляторы, реконструированы регулоны гулонат-специфичных транскрипционных факторов у *Haemophilus influenzae* у родственных бактерий. Предсказанные новые функции ферментов и регуляторов были проверены экспериментально используя *in vitro* подходы.

Начало неолита в Евразии.

Переход к неолиту в Евразии прошел в два этапа: постепенное развитие оседлого земледелия на Ближнем Востоке и последующее распространение на побережье Эгейского моря и далее в Европу после 7 тыс. лет до н.э. Сопоставлением древних и современных геномов показано, что ранний неолит в центральной Анатолии возник у местных охотников-собирателей, а не был принесен мигрантами из Леванта или Ирана. Популяции Эгейского побережья либо возникли в результате миграции на Запад из Анатолии, либо также развились из местных племен, заимствовавших земледелие.

Положительный отбор в ходе видообразования эндемичных бокоплавов озера Байкал.

Симпатрическое видообразование – частое событие в эволюции, однако его механизмы остаются загадочными. Один из замечательных примеров симпатрического видообразования – десятки видов рачков-бокоплавов, возникших в озере Байкал за 30 млн. лет. Прочитаны полные транскрипты у 64 видов байкальских бокоплавов, что дало один

из крупнейших наборов данных по генетическому материалу симпатрических видов и позволило нам эволюционную историю этой группы видов и исследовать процессы, действовавшие в ходе ее эволюции. Оказалось, что в ходе видообразования играл важную роль естественный отбор, обеспечивавший возможность быстрой адаптации к широкому набору экологических ниш.

Реконструкция регулонов и метаболизма арабинозы у бифидобактерий.

Проведено полногеномное исследование метаболических путей и регулонов утилизации арабинозы и арабино-олигосахаридов у 45 видов бифидобактерий. Набор генов, участвующих в катаболизме этих сахаров, чрезвычайно разнообразен. Идентифицированы новые потенциальные транспортеры арабинозы /олигосахаридов и транскрипционные факторы. Выявлены потенциальные ДНК мотивы и реконструированы регулоны для 268 новых регуляторов.

Факторы, вызывающие изменения скорости мутирования участков генома в ходе эволюции.

Гомологичные участки геномов человека и других млекопитающих мутируют с очень похожими скоростями у человека и у человекообразных обезьян, однако в более далеких видах скорости мутирования становятся все менее похожими. Изменения скоростей мутирования участков генома в ходе эволюции можно отчасти объяснить изменениями геномных свойств этих участков, в первую очередь – скорости рекомбинации.

Факторы, влияющие на эффективность инициации трансляции у бактерий.

Проведен анализ данных по эффективности инициации трансляции *Escherichia coli* на мРНК с рандомизированными лидерными областями. С применением методов машинного обучения установлены факторы, влияющие на эффективность инициации, в частности, сила участка Шайна-Дальгарно, наличие вторичной структуры, содержание цитидинов, наличие дополнительных участков Шайна-Дальгарно и GA-повторов.

Катаболизм сахаров у бактерий из природных сообществ.

Получены детальные реконструкции метаболических путей утилизации сахаров и их транскрипционной регуляции у 20 новых бактерий, образующих микробное сообщество седиментарной зоны термального озера штата Вашингтон. Описано более 100 метаболических путей и около 50 регулонов. Реконструированные пути содержат значительное число новых ферментов, транспортеров и регуляторов. Для новых регуляторов путей катаболизма сахаров обнаружены ДНК сайты связывания и реконструированы регулоны.

Пространственная структура локусов глобиновых генов.

Описана пространственная структура локусов глобиновых генов курицы и рыбы *Danio rerio*. Показано, что альфа-глобиновый локус генов курицы перестраивается в ходе развития эритроидной линии клеток; появляются новые контакты у энхансера. Глобиновый локус данио формирует два пространственных кластера, один из которых содержит гены эмбриональных и личиночных глобинов, а другой – гены взрослых глобинов.

Корреляции в эпигеномных разметках.

Разработан и реализован алгоритм для оценки корреляции между профилями геномных разметок. В отличие от других методов, он работает непосредственно с континуальными данными, не требует бинаризации, избегая потери данных, и учитывает побочные корреляции. Применение к массовым данным по эпигеномике человека, помимо подтверждения известных корреляций, обнаружило неожиданную корреляцию кластеров SAGE с донорными сайтами сплайсинга и с сайтами полиаденилирования.

Выравнивание редактированных транскриптов с геномом.

При редактировании транскриптов в митохондриях трипаносом происходит вставка и удаление уридинов, причем количество вставленных уридинов может превышать количество нуклеотидов, закодированных в геноме. Транскриптом представляет из себя смесь частично или полностью редактированных транскриптов. Это делает невозможным использование стандартных программ. Разработана программа для анализа таких транскриптомов, охарактеризовано редактирование в митохондриях *Leptomonas pyrrhocoris* и *Trypanosoma cruzi*.

Регуляция генов защиты от ингибиторов роста у *Bacteroides*.

Обнаружен новый транскрипционный фактор AcrR, контролирующий защиту бактерий рода *Bacteroides* от ингибиторов роста, в частности витамина А. Проведена геномная реконструкция AcrR регулонов в геномах рода *Bacteroides*, и обнаружены новые транспортные системы участвующие, в выбросе веществ-ингибиторов роста из клетки. Проведена экспериментальная проверка нового AcrR регулона в одном из штаммов *Bacteroides*.

Слабовредные мутации и хромосомные аномалии.

Большинство анеуплоидов нежизнеспособны: они приводят в спонтанным выкидышам. Тем не менее, несмотря на тяжелые хромосомные аномалии, некоторые такие индивидуумы выживают. Анализ геномов и транскриптомов выживших носителей синдрома Дауна показал относительно меньшее количество слабовредных мутаций на хромосоме 21 и пониженную дисперсию экспрессии важных генов. Это показывает, что

относительно небольшой генетический груз позволяет таким индивидуумам выживать, несмотря на трисомию. Так что, возможно, Мединский, говоря о лишней хромосоме, что-то предвещал.

АРОВЕС3А/В-ассоциированный мутагенез.

Было известно, что мутагенез, связанный с цитидин деаминазами АРОВЕС3А/В отвечает за большинство мутаций при некоторых видах рака. Анализ полиморфизмов в геноме человека, межвидовые сравнения, и анализ мутаций *de novo* показали, что цитидин деаминазы ответственны за 20% мутаций в контексте TrCpW, причем такие мутации чаще встречаются на запаздывающей цепи и случаются кластерами.

Параллельная эволюция в митохондриальных белках животных.

Реконструкция филогении двенадцати митохондриальных белков из нескольких тысяч животных показала, что параллельные мутации чаще возникают в относительно близких видах и, тем самым одна и та же мутация становится более вредной с увеличением филогенетического расстояния. Таким образом, доказано, что вероятность фиксации мутации зависит от контекста.

Тепловой шок у трипаносом.

Показано, что при росте трипаносомы *Crithidia thermophila* в условиях повышенной температуры интенсивнее экспрессируются гены метаболизма сахаров и митохондриального стресса. При этом профиль экспрессии существенно отличается от такового у другой термотолерантной трипаносомы *Leptomonas seymouri*, что свидетельствует о разнообразии молекулярных механизмов теплового шока.

Штаммы кишечной палочки, ассоциированные с болезнью Крона.

Проанализированы геномы штаммов кишечной палочки, выделенные у пациентов, страдающих болезнью Крона. Показано, что эти штаммы принадлежат к разным филогруппам, но часто содержат одинаковые плазмиды и опероны, отвечающие за метаболизм железа, пропандиола, галацитола, а также островки патогенности.

Патогенные мутации в генах митохондриальных белков.

Мутации митохондриальных белков, результатом которых является человеческий вариант, чаще встречаются у видов, близких к человеку, чем у далеких. Это доказывает, что аллель становится более вредным по мере расхождения видов; естественным объяснением этого является зависимость влияния аллеля от контекста. То же наблюдается для мутантных человеческих вариантов: это показывает, что даже патогические варианты все же относительно более приемлемы, чем варианты, которые фиксируются после значительного изменения белка.

Эндосимбионты трипаносом.

Секвенирован и аннотирован геном бактерии of *Ca. Pandoraea novymonadis*, эндосимбионта трипаносомы *Novymonas esmeraldas*. Неожиданным результатом оказалось практически полное отсутствие псевдогенов и паралогов свидетельствующее о завершившейся коадаптации с хозяином. Охарактеризовано филогенетическое положение *Ca. Pandoraea novymonadis*, которая оказалась ближе к известным эндосимбионтам ресничных инфузорий, чем к другим эндосимбионтам трипаносом.

Эволюция митохондриальных геномов ресничных инфузорий.

Исследованы ультраконсервативные последовательности митохондриальных геномов ресничных инфузорий, что позволило найти регуляторные элементы, в т.ч. промоторы, и реконструировать эволюцию до уровня видов.

Тиаминовые РНК-переключатели грибов.

Тиаминовые РНК-переключатели – единственный тип РНК-переключателей, представленных не только у бактерий, но и у архей и эукариот. Проведен поиск тиаминовых РНК-переключателей в геномах грибов; описано их таксономическое распространение. Показано, что кроме трех известных генов *THI4*, *NMT1*, *NCU01977*, такие переключатели регулируют сплайсинг предполагаемого транспортера тиамин *THI9* и предполагаемого транспортера нуклеотидов; описаны потенциальные регуляторные структуры.

Компенсаторные мутации в терминаторах транскрипции.

Вторичная структура РНК в терминаторах транскрипции бактерий консервативна, и мутации как правило происходят парами с сохранением комплементарных пар. Однако вторая мутация все же не одновременна, особенно при образовании относительно стабильных пар G-U. Другие промежуточные состояния чаще встречаются на концах спиралей, что показывает, что длина спаренного участка менее важна, чем отсутствие внутренних дефектов в нем.

Линейное программирование в некоторых задачах реконструкции хромосомных перестроек и филогенетических деревьев.

Показано, что задачи реконструкции хромосомных перестроек и согласования филогенетических деревьев в присутствии паралогов могут быть сведены к задаче целочисленного линейного программирования.

Прогноз исхода метастатического рака предстательной железы.

В рамках исследования DREAM разработаны методы предсказания выживаемости резистентного метастатического рака простаты.

Миграции в Азии и Америке.

Самой распространенной гаплогруппой Y-хромосомы в Америке – гаплогруппа Q. Ранее было показано, что она возникла в районе Центральной Азии и Южной Сибири. Анализ последовательностей Y-хромосом гаплогруппы Q из России и Китая показал, что различные подгруппы распространялись в течение последних 10 тыс. лет. В неолите носители этой гаплогруппы распространились не только в Берингию и Америку, но и на запад и на юг, и в результате встречаются во всей Европе и в некоторых частях Африки.

Реконструкция метаболических фенотипов у бактерий из кишечника человека.

Были реконструированы метаболические пути синтеза 9 витаминов и 20 аминокислот, короткоцепочечных жирных кислот и пути катаболизма более 30 разнообразных углеводов и полисахаридов в геномах 2228 бактерий из кишечника человека, содержащих всего 690 различных видов, для каждого из которых были определены метаболические фенотипы, в частности были выявлены прототрофии/ауксотрофии для витаминов и аминокислот, способности метаболизировать различные углеводы и потенциалы к синтезу короткоцепочечных жирных кислот.

Новая архитектура глубоких нейросетей для систем технического зрения

Предложена новая архитектура глубоких нейронных сетей для решения ряда задач технического зрения в парадигме искусственного интеллекта, основанная на классической свёрточной, но дополнительно содержащая промежуточные слои, вычисляющие быстрое преобразование Хафа (БПХ). В прошлом переход от полносвязных к свёрточным архитектурам позволил значительно эффективнее решать задачи обработки и анализа изображений, поскольку в этих задачах результат в точке зачастую мало зависит от далеких точек. Когда же требуется оценить общую геометрию сцены или структуру движения объектов в ней, ключевыми бъектами часто оказываются пучки прямых либо прямолинейных траекторий, что нарушает принцип близкодействия. Новая архитектура позволяет выражать не только локальные признаки на кадре, но и описания всевозможных прямых, пучков прямых и линий горизонта плоскостей сцены, в которых лежат пучки. Она апробирована в задаче поиска точек схода на кадре, снятом фронтальной камерой автомобиля, характерной, например, для систем автоматического пилотирования. Показан рост точности при меньшем числе связей в сравнении с актуальной свёрточной архитектурой.

Анализ проблем оценки остроты зрения.

В связи с расширением международных связей и увеличением числа публикаций отечественных авторов в иностранной печати проведен анализ соответствия используемых

в отечественной и зарубежной литературе терминов, понятий, единиц измерения. Показана нецелесообразность и некорректность использования при измерениях остроты зрения единиц logMAR, которые широко распространены в зарубежной литературе.

Теоретическая оценка точности диадического паттерна быстрого преобразования Хафа.

Одним из востребованных алгоритмов в области обработки изображений является быстрое преобразование Хафа (БПХ). Эффективность БПХ во многом связана с использованием дискретных прямых специального вида – диадических паттернов. Впервые получено теоретическое доказательство ранее экспериментально известной асимптотической верхней оценки ошибки аппроксимации прямой диадическим паттерном: $\log(n)/6$, где n – линейный размер изображения.

Прямое сравнение эффективности виртуальной и классической окклюзии на базе программы «Поиск».

Проведено прямое сравнение эффективности виртуальной и классической окклюзии на базе тренировочной программы «Поиск». Показаны следующие преимущества виртуальной окклюзии по сравнению с классической реальной окклюзией: улучшение монокулярной остроты зрения на обоих глазах (а не только на тренируемом); более выраженное улучшение бинокулярной остроты зрения; более выраженное улучшение аккомодации и характера зрения.

Алгоритм компьютерной рентгеновской томографии для случая наличия сильно поглощающих включений

Предложен итерационный метод компьютерной рентгеновской томографии для случая присутствия сильно поглощающих материалов в объекте при полихроматическом сканировании. Такой тип данных вызывает артефакты при реконструкции существующими методами, что влечет риск ошибочной диагностики. Новизной метода является введение ограничений в виде мягких штрафов. Эффективность метода проверена на примере восстановления структуры молочного зуба ребенка со свинцовым включением (Pb 0,6 мм).

Анализ концепции А.Л. Ярбуса о роли слепой сетчатки в цветовосприятии.

Проведен ретроспективный анализ перцептуальной модели А. Ярбуса. Выявлен ряд внутренних противоречий и ограничений, не позволяющих довести её до уровня рабочей модели. Предполагаемые свойства модели требуют дополнительной экспериментальной проверки и уточнения для их корректного моделирования.

Обоснование асимптотической оптимальности алгоритма БПХ.

Для вычислительной модели, в которой разрешено только суммирование, получена нижняя оценка $\Omega(n^2 \log n)$ на количество операций, необходимых для вычисления на

изображении размера $n \times n$ двух вариантов дискретного преобразования Радона – для быстрого преобразования Хафа (БПХ) и общего класса паттернов, аппроксимирующих прямые полосами пикселей, включающего в себя классическое преобразование Хафа. Вывод основан на применении одного результата из теории булевых схем и обобщается на случай бинарной булевой операции «ИЛИ» вместо сложения.

Периметрическая оценка границы слепой зоны на крайней периферии темпоральной сетчатки.

Проведено определение границ слепой сетчатки в горизонтальном меридиане глаза. Подтверждено наличие зоны слепой сетчатки не только в темпоральной, но и в назальной части. Проведенные эксперименты по исследованию влияния засвета слепой сетчатки на восприятие центральных стимулов подтвердили заявление Ярбуса о парадоксальном потемнении центральных зрительных стимулов при засвете слепой сетчатки («поправка на освещение»).

Алгоритм детекции особых точек YACIPE.

На основе алгоритма YAPE детекции особых точек на изображении разработана модификация, получившая название YACIPE. Сохраняя такое преимущество как быстродействие, новый алгоритм устраняет известные недостатки алгоритма YAPE: чувствительность к локальному контрасту изображения и вероятность одновременной детекции нескольких соседних пикселей изображения как независимых особых точек. Это позволило уменьшить количество ложных срабатываний детектора и сделать распределение особых точек по изображению более равномерным.

Разработка на базе 3D технологии компьютерного аналога четырехточечного теста для оценки характера зрения.

Разработан компьютеризированный метод оценки характера зрения с использованием поляризационной технологии сепарации (при использовании классической анаглифной технологии велика вероятность возникновения бинокулярной конкуренции по цвету). Метод позволяет масштабировать стимулы для сохранения их углового размера при смене расстояния обследования, а также имеет возможность изменения цветовой палитры для людей с аномалиями цветовосприятия.

Метод проективно инвариантного дополнительного построения в задаче инвариантного описания овалов с особой точкой.

Показано, что проективно инвариантное дополнительное построение, называемое «ht-полярами», в задаче инвариантного описания овалов с особой точкой имеет фрагмент внутреннего расположения (названный «ht-контуром»), образующий 2 ветви (они

замкнуты, односвязны и не являются овалами в связи с наличием на них точек перегиба), взаимно пересекающиеся как минимум в восьми точках.

Оценка функции рассеяния точки для смазанного изображения с использованием алгебраического метода томографической реконструкции.

Предложен новый алгоритм оценки функции рассеяния точки (ФРТ) для смазанного изображения. Данный алгоритм основан на вычислении проекций функции по яркостным профилям границ, которые являются входными данными алгебраического метода томографической реконструкции. Разработан вид регуляризирующего члена, состоящий из двух частей: нормы ФРТ и нормы градиента ФРТ. Данный вид регуляризирующего члена эксплуатирует предположение о том, что функция рассеяния точки равна нулю почти на всей области определения. Метод показал более высокую точность реконструкции по сравнению с известными интегральными методами.

Алгоритм быстрого дискретного преобразования Йона для прямых в трехмерном изображении.

Предложен метод вычисления быстрого преобразования Хафа для прямых в трехмерном изображении. Известным непрерывным аналогом данного преобразования является преобразование Йона. Асимптотическая сложность и объем требуемой памяти предложенного алгоритма составляют $O(n^4)$, где n – характерный линейный размер исходного изображения. Доказано, что предложенный алгоритм асимптотически неулучшаем.

Алгоритм комплексирования радиолокационных и оптических данных через механизм инвариантных особых точек.

Предложен метод и реализован алгоритм обучения нейросетевых дескрипторов инвариантных ключевых точек для задачи комплексирования радиолокационных и оптических изображений. Показатель AUC (площадь под ROC-кривой) для обученных дескрипторов составил 0.81. Параметр AUC для рассмотренных традиционных дескрипторов не превышает 0.53. Использование обученных дескрипторов повысило долю корректно сопоставленных изображений более чем в два раза (для случаев, где корректным считалось сопоставление с точностью 5 и 10 пикселей при размере изображений, равном 1024 пикселям).

Точная верхняя оценка ошибки координат внутренних точек при неточном проективном преобразовании четырехугольника.

Предложен метод оценки качества детектирования прямоугольника на изображении в центральной проекции. В качестве меры ошибки детектирования предложено использовать

максимальное смещение среди точек четырехугольника по сравнению с их ожидаемыми, в соответствии с ответом детектора, положениями. Доказано, что максимальное смещение достигается на границе четырехугольника, но не обязательно в вершине. Получено аналитическое решение для величины максимального смещения.

Алгоритм проективно инвариантного описания овала с особой точкой компактным дескриптором формы.

Предложена схема проективно инвариантной репрезентации овала O с заданной инвариантной точкой, использующая локализацию на контуре восьми проективно устойчивых точек, по координатам которых на плоскости вурфов W_2 вычисляется циклический граф C_8 , привлекаемый для эталонного описания O в качестве компактного дескриптора формы в технических схемах классификации плоских фигур по критерию их проективной эквивалентности.

Нейросетевая модель комплексирования детекторов присутствия протяженных движущихся объектов.

Разработан метод распознавания событий по временному ряду реакций набора ненадежных сенсоров. В решении используются не рекуррентные нейронные сети, а классические сети без внутреннего состояния, получающие на вход сенсорную предысторию, заданную вектором небольшой постоянной длины. Это обеспечивает отлаживаемость и воспроизводимость реакций системы при обновлении нейросетевых моделей. Подход испытан на детекторе присутствия транспортного средства на въезде на платный участок автодороги и показал высокую точность работы.

Алгоритм определения положения пучка эиполярных линий для случая прямолинейного движения камеры.

Предложен метод определения точки пересечения эиполярных линий в видеопотоке для случая прямолинейного движения камеры. Метод использует быстрое преобразование Хафа для решения задачи робастной ортогональной линейной регрессии в пространстве параметров эиполярных линий. Предложенный метод может использоваться для последовательности кадров числом два и более.

Структурная визуализация комплексированных оптических, тепловизионных и радиолокационных изображений.

Для случая комплексирования оптических, тепловизионных и радиолокационных изображений предложена модификация алгоритма цветовой визуализации мультиспектральных изображений по методу Соколинского-Соколова. В исходном варианте алгоритма и яркостная, и цветностные компоненты используются для

отображения случайных характеристик исходных данных. В предложенном алгоритме яркостная компонента используется для отображения структурной визуализации каналов видимого диапазона, а компоненты цветности – только для тепловых и радио-изображений, что мотивировано свойствами зрительной системы человека.

Алгоритм плотного стереосопоставления с применением обучаемых метрик близости.

Разработан алгоритм плотного стереосопоставления изображений с использованием модификации алгоритма DTW с нейросетевой метрикой схожести фрагментов изображения. Данный алгоритм вычислительно эффективнее нейросетевых аналогов и точнее немодифицированной версии, использующей классическую метрику схожести, что подтверждается вычислительными экспериментами.

Новые методы получения оценок ошибок обобщающей способности алгоритмов классификации и регрессии.

Получены новые оценки обобщающей способности методов классификации и регрессии, зависящие от распределения данных. Новые оценки выражены в форме локальной энтропии классов или через размер специальных схем сжатия данных. В некоторых случаях оценки являются оптимальным в точности до абсолютных констант. В статистическом обучении контролируется избыточный риск минимизации эмпирического риска (ERM), который заключен между медленной и быстрой скоростью обучения. Рассмотрен альтернативный подход к локализации для бинарной классификации, который приводит к новой мере сложности класса функций: фиксированным точкам локальной эмпирической энтропии. Показано, что эта мера сложности позволяет жестко контролировать сложность класса в верхние границы при ограниченном шуме. Полученные результаты сопровождаются минимаксной нижней границей, которая по порядку близка к верхней границе. В частности, получен на вопрос об оптимальности ERM при ограниченных шумах для общих классов Вапника – Червоненкиса. Для получения оценок используются локальная метрическая энтропия, и локальная сложность Радемахера, показатель шума шума Массара.

Минимаксный подход к интерполяции данных разной точности.

Рассмотрена задача интерполяции разноточных данных. Получена минимаксная ошибка интерполяции. На основе неё разработан алгоритм оптимального дизайна экспериментов для заданного бюджета вычислений, учитывающий, что получение данных разной точности имеет разную стоимость. Результаты работы на искусственных и реальных данных показали высокую эффективность разработанного подхода.

Регуляризация функции правдоподобия и эффективная размерность.

Обобщены важные статистические результаты, в том числе теорема Фишера и феномен Вилкса, на оценку максимального правдоподобия с квадратичной регуляризацией. Показано, что разложение для оценки регуляризованного максимального правдоподобия и функции правдоподобия могут быть получены без привлечения каких-либо асимптотических аргументов. Полученные результаты опираются только на гладкость и свойства регулярности рассматриваемой функции логарифмического правдоподобия.

Байесовские статистики в многоканальной задаче обнаружения сигнала.

Рассмотрена задача обнаружения сигнала в случае большого числа каналов. Проводилось сравнение методов обнаружения на основе байесовской статистики, учитывающее априорное распределение вероятностей обнаружения сигнала в одном из каналов, с методом на основе отношения правдоподобий. Получена асимптотическая оценка того, насколько байесовский подход более эффективен по сравнению со стандартным подходом на основе отношения правдоподобий.

Оптимальные оценки в задачах обучения.

При весьма общих предположениях получены оценки риска для различных классов задач обучения. В некоторых случаях полученные оценки являются оптимальными с точностью до мультипликативной константы. Получена новая верхняя граница для равномерных отклонений для предположений типа Бернштейна.

Эффективный дизайн экспериментов для анализа чувствительности на основе разложения по полиномам.

Рассмотрена задача оценки чувствительности нелинейной модели к возмущениям входных параметров, заданных распределениями из определенного класса. Для оценки чувствительности применяются индексы Соболя. Их оценка производится на основе полиномиального хаоса. Получены асимптотические свойства оценок коэффициентов Соболя. На их основе предложен адаптивный дизайн экспериментов для ускорения скорости сходимости оценок к истинным значениям. Эксперименты на данных, порожденных реальными физическими моделями, показали высокую эффективность разработанного метода.

Построение суррогатных моделей по большим выборкам данных разной точности.

Рассмотрена задача построения регрессии по данным разной точности в случае больших объемов выборки данных низкой точности. Также рассмотрен случай, когда вместо выборки данных низкой точности имеется черный ящик, который может вычислять значения источника данных низкой точности для любой заданной точки. Применение разработанных методов для решения многокритериальной задачи оптимизации геометрии

диска в двигателе самолета показало их высокую эффективность.

Неасимптотические доверительные множества в пространстве Вассерштейна.

На основе мультипликативного бутстрепа предложен способ построения доверительных множеств для случайных мер в пространстве Вассерштейна.

Доверительные множества для спектральных проекторов эмпирической матрицы ковариации.

С использованием техники бутстрепа, предложен способ построения доверительных множеств для проекторов на собственные подпространства эмпирической ковариационной матрицы.

Неравенства антиконцентрации для норм гауссовых случайных элементов.

Получены оценки для колмогоровского расстояния между вероятностями двух гауссовских элементов, попадающих в шар в гильбертовом пространстве. Ключевым свойством этих границ является то, что они безразмерны и зависят от ядерной нормы разности ковариационных операторов элементов. Все оценки точные и не могут быть улучшены в целом.

Конформный детектор аномалий на основе ближайших соседей в одномерных временных рядах. Рассмотрен подход к обнаружению аномалий во временных рядах на основе непараметрических статистик. Показано, что использование конформной метрики для оценки степени достоверности обнаружения аномалий существенно повышает качество обнаружения.

Поиск схожих 3D форм с использованием разреженного представления на основе глубоких сверточных нейросетей.

Рассмотрена задача поиска форм 3D объектов, похожих на заданный, в хранилище форм 3D объектов. Для решения задачи использованы глубокие нейронные сети, включающие в себя специальные разреженные сверточные слои. Для обучения нейронных сетей использовался подход на основе оптимизации триплетной функции схожести 3D форм в пространстве признаков, порождаемых преобразованием, реализуемым нейронной сетью, с помощью стохастического градиентного спуска.

Индуктивные конформные мартингалы для обнаружения разладок.

Рассмотрена конформная статистика для обнаружения разладок. Предложены её различные модификации, позволяющие учитывать особенности решения задачи о скорейшем обнаружении разладки. Проведено сравнение со стандартными статистиками для скорейшего обнаружения разладки, которые оптимальны в случае выполнения ряда достаточно ограничивающих предположения. Проведенное сравнение показало, что

непараметрический подход к обнаружению аномалий на основе конформных статистик является гораздо более предпочтительным для решения реальных задач.

Локализация положения мобильного робота на основе методов машинного обучения.

Проведен обзор методов оценки положения робота по данным с камеры. Предложены подходы к решению указанных задач на основе методов восстановления многообразия с учетом свойств касательных пространств. Разработан эффективный алгоритм, реализующий предложенное решение. Результаты экспериментов на данных компьютерной симуляции показали высокую эффективность предложенного метода.

Быстрый градиентный метод для поиска регуляризованного оптимального транспорта.

Для решения задачи регуляризованного оптимального транспорта предложен адаптивный вариант быстрого градиентного метода, примененного к двойственной задаче. Получены оценки скорости сходимости. В экспериментах показано, что в случае малого параметра регуляризации, предложенный метод эффективнее повсеместно используемого метода Синхорна.

Применение гауссовских процессов для прогнозирования спроса.

Рассмотрены подходы к построению регрессии на основе гауссовских процессов для случая выборок данных большого объема. Предложены подходы к использованию указанных методов для прогнозирования объемов потребления продукции предприятий легкой промышленности с учетом специальных статистических свойств данных такого типа.

Алгоритм для минимизации сильно выпуклой при аффинных ограничениях.

Предложен алгоритм на основе быстрого градиентного метода, примененного к двойственной задаче, для решения указанного класса задач. Получены оценки скорости сходимости, оптимальные с точки зрения теории информационной сложности задач оптимизации. Показано, как восстанавливать решение прямой задачи.

Методология оценки робастности алгоритмов построения структурных коннектомов для построения предсказательных моделей.

Разработаны новые подходы к оценке воспроизводимости структурных коннектомов, построенных с помощью различных методов предварительной обработки структурных и диффузионно-взвешенных МРТ. На основании проведенных вычислительных экспериментов выработаны рекомендации по выбору процедур предварительной обработки.

Методы представления положительно-полуопределенных матриц для классификации структурных сетевых структур мозга.

Разработан новый алгоритм решения задачи построения метрики между коннектами, основанный на использовании элементов римановой геометрии для симметричных положительно полуопределенных матриц. Проведены вычислительные эксперименты на открытых данных, в рамках которых проведено как сравнение с существующими подходами, так и исследовано влияние параметров семейства метрики на качество классификации.

Алгоритм классификации нейрофенотипов на основе анализа модулярной структуры сетевых структур мозга.

Проанализированы модели генерации графов и выделен один из ключевых компонентов реальных графов, описывающих связность различных регионов мозга, – их модулярная структура. Разработан новый алгоритм анализа модулярной структуры и исследованы особенности этой характеристики при норме и патологии.

Порядковая регрессия для предсказательного моделирования развития нейродегенеративных заболеваний.

Разработаны новые архитектуры глубокого обучения, использующие порядковую регрессию при построении финального прогноза. Были проанализированы различные подходы к решению задачи ординальной регрессии, а также разработано несколько архитектур сверточных сетей для решения этой задачи. В задаче моделирования развития болезни Альцгеймера проведено сравнение с базовыми подходами, не учитывающими порядок классов, и получен существенный прирост качества классификации для близких классов.

Методология построения функциональных коннектов для решения задач предсказательного моделирования заболеваний мозга.

Выделены ключевые этапы обработки функциональных и структурных МРТ, необходимые для построения функциональных коннектов, а также наиболее перспективные методы решения задач каждого из этапов. В сотрудничестве с Научным центром неврологии на данных по болезни Гентингтона были провалидированы комбинации этих методов, а также их влияние на качество решения задачи классификации фенотипа болезни Гентингтона по функциональным коннектам.

Исследование активности информационных потоков между сердцем и корой мозга в цикле сон-бодрствование (в контексте разработки висцеральной теории сна).

В ходе разработки выдвинутой в Институте висцеральной теории сна (Пигарев, 2013) был исследован обмен информацией между сердцем и отделами коры мозга во сне и бодрствовании. У кошек с помощью разработанных в лаборатории имплантируемых

микроманипуляторов в ходе длительных хронических экспериментов записывали импульсную активность нейронов и локальные медленные потенциалы в областях лобной и инсулярной коры, а также движения глаз, электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, и ритм дыхания. Записи включали фрагменты медленноволнового сна, быстрого сна и бодрствования. Выделена активность ста сорока одиночных нейронов коры, из которых у трети были обнаружены изменения частоты импульсации, синхронизированные с ритмом сердечных сокращений. Связь сокращений сердца и активности корковых нейронов проявлялась в периоды сна и отсутствовала в бодрствовании. Эти результаты поддерживают предположение, что во время сна происходит обмен информацией между головным мозгом и внутренними органами, в частности, с сердцем, и этот процесс направлен на восстановление систем жизнеобеспечения организма.

Разработка и апробация методов коррекции зрительных нарушений.

При проведении зрительного скрининга у детей 6-10 лет показано, что у нормально развивающихся детей монокулярная (МОЗ) и бинокулярная (БОЗ), измеренная до порогового уровня по таблицам повышенной точности, разработанным в ИППИ РАН, выше 1.0, считающейся нормой в клинической практике. При определении нормативных показателей для детей 7 лет установлено, что МОЗ и БОЗ равны $1,279 \pm 0,025$ и $1,491 \pm 0,028$, соответственно. Таким образом, ОЗ равная 1.0 находится ниже нормального диапазона у изучаемой возрастной группы.

При нормально работающей зрительной системе в результате продуктивного взаимодействия глаз (суммации), БОЗ превышают МОЗ на 10-12%. Если один глаз (ведущий) точнее воспринимает особенности и свойства объектов, чем второй, то возникает интерокулярное торможение. В этом случае БОЗ может быть \leq МОЗ. Нарушение бинокулярного взаимодействия встречается ~ у 30% детей с высокой ОЗ и свидетельствует о зрительном неблагополучии. Раннее обнаружение нарушения БОЗ позволит своевременно предотвратить нарушения бинокулярных функций, отрицательно влияющих на обучение.

Поиск факторов, влияющих на формирование запаха онкологического заболевания

Проводилась оценка влияния различных факторов на формирование запаха онкологического заболевания в выделениях больного организма. Мы использовали модели развития злокачественной опухоли (мышы), собак, обученных выделять запах выделений больных организмов среди здоровых, а также созданной нами базы данных. Проведенные нами эксперименты впервые показывают, что по запаху заболевания можно судить не только о наличии заболевания, но и о стадии его развития.

Исследование информационного обмена между корой мозга и сердцем.

В 2017 году завершены все запланированные эксперименты по изучению обмена информацией между сердцем и корой мозга. Показано, что в процесс такого обмена вовлекаются зоны лобно-теменной и инсулярной коры, и он осуществляется преимущественно в состоянии сна. Предполагается, что во сне зоны коры производят диагностику физического состояния сердца и обеспечивают восстановление его нормальной работоспособности.

Исследование ответов нейронов гиппокампа на экстеро- и интероцептивные раздражения в цикле сон-бодрствование.

В 2017 году были начаты эксперименты на первом животном. Обнаружено, что в соответствии с предсказаниями висцеральной теории сна нейроны гиппокампа получают сигналы от внутренних органов не только во сне (как нейроны сенсорных зон коры), но и в бодрствовании. В проведенных экспериментах такая связь показана для сердца, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Электрофизиологическое изучение функциональных характеристик двенадцати типов детекторов движения (ДД) сетчатки рыб.

Размеры рецептивных полей (РП), высокая контрастная чувствительность, связь с тремя типами колбочек, равномерное ретинотопическое представительство в ТО (*tectum opticum*) одинаковы у всех типов ДД. Детекторы потемнения и посветления отличаются от других ДД спонтанной активностью при наличии светлотного контраста центра и периферии их РП, исчезающей в его отсутствие, и возобновляющейся при возникновении минимального контраста. Зависимость величины их реакции от интенсивности света плавная, а не ступенчатая, как у ДД других типов.

Особенности цветокодирования в зрительной системе лягушки.

В опытах с отведением ответов одиночных ОН-элементов из дорзального таламуса регистрировали залпы импульсов в ответ на разнообразные смены мониторных цветов в трехмерном цветовом пространстве лягушки. Показана монотонность изменения паттерна залпа импульсов при изменении любого из типов модификации стимула, что говорит о наличии цветовой «метрики» - зависимости залпа импульсов от степени возбуждения каждого из трех приемников. Ритмический ответ на включение синего света в центре рецептивного поля (РП) тормозится включением на периферии РП красного света.

Частотная обусловленность реакций на звук самцов комаров.

Экспериментально показано, что тональные акустические сигналы с несущей частотой 140–200 Гц оказывают на самцов комаров (*Culicidae*) репеллентное действие. При

изменении несущей частоты от 220 до 320 Гц направленность реакций комаров на стимулы меняет знак (положительный фонотаксис). Можно предположить, что на основе анализа слуховой информации у комаров в зависимости от частоты сигнала формируется либо защитная реакция, либо направленное движение в сторону летящей конспецифической самки.

Исследование изолирующих механизмов у близких видов клопов-щитников.

Изучен ритуал ухаживания и предпочтения самок у представителей двух видов рода *Eurydema*, обитающих в одном биотопе. В условиях равного выбора самки *E. ornata* (N=25) и *E. oleracea* (N=19) отвечали на ухаживание только самцов своего вида. Ухаживание за самками другого вида прекращалось после обмена вибрационными сигналами между самцом и самкой. Первая часть сигнала ухаживания этих видов сходна, но в сигнале *E. ornata* есть вторая часть, состоящая из серии пульсов. Различие в сигналах ухаживания этих видов является одним из важных факторов межвидовой изоляции.

Изучение вибрационной коммуникации жесткокрылых.

Впервые зарегистрированы и описаны вибрационные сигналы и способы их эмиссии у *Callosobruchus maculatus* и *Ips typographus*. Показано, что жуки активно используют вибрационные сигналы в процессе коммуникации. У *C. maculatus* обнаружены призывный сигнал и сигнал ухаживания самца, ответный сигнал и сигнал протеста самки. Сигналы *I. typographus* зарегистрированы на живой ели. Таким образом, наша методика регистрации сигналов может быть использована для обнаружения вредителей, скрытых в субстратах.

Влияние социального ранга на акустическую коммуникацию сверчков.

Исследовано влияние социального статуса, полученного в результате победы или проигрыша в драках, самцов *Gryllus bimaculatus* на их успех у самок и на параметры сигнала ухаживания. Число копуляций самцов-победителей и побежденных самцов достоверно не различалось. В то же время, зафиксировано большее число поющих самцов среди побежденных самцов, чем среди победителей. Кроме того, побежденные самцы начинали раньше ухаживать за самками, чем победители. Данное поведение трудно объяснить с точки зрения механизмов полового отбора.

Изучение скоростей эволюции акустических сигналов саранчовых подсемейства Gomphocerinae.

В ходе анализа акустических сигналов 50 видов саранчовых разработана матрица параметров в количестве 47, учитывающая как количественные параметры призывных сигналов (длительность, частота, период повторения), так и качественные характеристики паттерна сигнала, формирующие видоспецифическую структуру песни. Оработан метод

сравнения сестринских видов с применением двух моделей (Brownian Motion, Ornshtein Uhlenbeck), в которых значение скорости эволюции изменяется как функция дискретного значения (например, простой – сложный сигнал уходаживания).

Навигация БПЛА на основе оптического потока.

Разработан подход к навигации беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на основе определения элементов движения (ЭД) (линейных и угловых скоростей) путем обработки поля локальных скоростей движения изображения, регистрируемого бортовой видеокамерой. Поскольку оптический поток (ОП) является линейной функцией ЭД, это позволяет его использовать как дополнительное средство навигации, например, при осуществлении посадки в условиях отказа штатных навигационных средств.

Топологические характеристики и двумерные вариации изображений.

Разработан принципиально новый способ формирования метрических параметров локальных топологических особенностей изображения, основанный на аппарате двумерных вариаций, который может быть использован для анализа не только глобальных, но и локальных характеристик двумерных сигналов (изображений). Введены новые понятия показателя размеров и амплитуды выпуклости вверх и вниз, разработан алгоритм вычисления данных характеристик. Предложены способы использования этих характеристик для обнаружения объектов по их площади (в любом интересующем диапазоне) на монохромных и цветных изображениях. Эксперименты показали эффективность разработанного подхода. Результаты могут быть использованы в приложениях, связанных с задачами обнаружения и идентификации объектов по получаемой видеоинформации.

Метод автоматического обнаружения трехмерных объектов с использованием двумерных проекций.

Разработан метод автоматического обнаружения трехмерных объектов на реальных сценах с использованием двумерных проекций объектов. С помощью линейных дискриминантных функций синтезировались композитные фильтры, включающие в себя информацию о двумерных проекциях объектов с учетом возможных искажений и информацию о ложных объектах. Характерной особенностью предложенного метода является его способность адаптироваться к искажениям исходной сцены, что приводит к лучшим результатам обнаружения объектов по сравнению с известными методами.

Восстановление изображений при помощи ядра геодезической свертки.

Предложен новый быстрый алгоритм, позволяющий улучшить результат восстановления для мультиспектральных изображений, искаженных шумом. Метод

использует ядро свертки на основе геодезического расстояния. Такой подход обладает рядом преимуществ, так как допускает рекурсивное вычисление, а, следовательно, быструю обработку изображений. Качество восстановления изображений предложенным алгоритмом возрастает в зависимости от числа каналов изображения.

Обнаружение помех и объектов на изображениях.

Предложен способ анализа локальных топологических характеристик изображений на основе двумерных вариаций. Показано, как получаемые характеристики могут быть использованы для метрической оценки локальных параметров сигнала в задачах обнаружения помех и объектов различных размеров на монохромных и мультиспектральных изображениях. Теоретические выводы подтверждены экспериментально.

Программный комплекс IMODEL.

Разработан программный комплекс IMODEL, позволяющий проводить лабораторное тестирование реализаций алгоритмов управления или навигации БПЛА по наблюдениям подстилающей поверхности, регистрируемых бортовой видео камерой. В комплексе имеется возможность синтеза изображений, а также заложена архитектура для исследования свойств и тестирования вычислительных схем алгоритмов, разрабатываемых для последующего использования в бортовых вычислителях системы управления БПЛА.

Интерполяция с ядром геодезической свертки.

Предложен новый метод восстановления мультиспектральных изображений с низким разрешением в части каналов. Алгоритм использует ядро свертки на основе геодезического расстояния и обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами. Показано, что качество интерполяции таких каналов увеличивается при наличии дополнительных каналов изображения с более высоким разрешением. Экспериментальные исследования продемонстрировали очевидное преимущество предложенной интерполяции над традиционными методами, в том числе бикубической и билинейной.

Фильтр Калмана на основе псевдоизмерений для слежения за подводными целями.

Разработан фильтр Калмана, не имеющий смещения, с использованием метода псевдоизмерений (ФКП) для решения задачи отслеживания подводных целей по пеленгационным измерениям. Показано, что при слежении за маневрирующей целью высокая точность слежения может быть достигнута при оптимальном сочетании активных и пассивных измерений без выполнения специального маневрирования наблюдателя.

Сравнительный анализ методов сглаживания изображений.

Осуществлен сравнительный анализ методов сглаживания изображений, основанных на

использовании парзеновского окна оценивания. Продemonстрирована близость ряда известных алгоритмов фильтрации. Показано, что применением двухмасштабной процедуры анализа удастся получить наиболее точные результаты сглаживания и декомпозиции изображений.

Метод спектральной идентификации линейных искажений.

Предложен метод идентификации линейного искажающего оператора по спектру искаженного изображения, основанный на анализе фазового распределения и локализации нулей модуля спектра искаженного изображения. Полученные результаты показывают, что предложенная схема определения параметров точна для каждой рассматриваемой модели искажающего оператора. С помощью компьютерного моделирования проиллюстрированы характерные особенности искажений спектров тестового изображения с помощью типичных линейных операторов.

Анализ искажений при формировании изображений.

Проанализированы причины возникновения искажений при формировании изображений и возможные подходы их апостериорного устранения. Исследованы возможности использования метрических и топологических характеристик искаженного сигнала для диагностики искажающего оператора и восстановления изображений.

Определение параметров циркуляции крови.

Завершены исследования методов и алгоритмов определения параметров циркуляции крови на основе анализа видеопоследовательностей, формируемых компьютерным капилляроскопом. Предложен способ автоматического анализа поступающей видеоинформации, разработаны требуемые методы и алгоритмы. Полученные результаты являются новыми, разработанные методы готовы к практическому применению и внедрению.

Метод управления передачей информации с борта БПЛА.

При передаче данных с борта БПЛА необходимо решать задачу выбора канала связи из нескольких возможных, текущее состояние которых неизвестно и изменяется случайным образом. Решена задача оптимального выбора канала с использованием модели состояния канала в виде марковской цепи на основе косвенных измерений уровня потока отказов, характеризующих состояние канала. Задача оптимизации решена с учетом суммарной пропускной способности каналов, энергетических затрат на пересылку данных и изменения взаимного расположения станций и.

Модели и алгоритмы для высокопроизводительных вычислений в сложных системах.

Предложена модель системы с многими агентами и неравномерным дискретным

временем. На основе модели реализованы эффективные параллельные алгоритмы, применённые в программных комплексах iHSE для поиска высококонсервативных элементов в полных геномах и spRivals для изучения взаимодействия и конкуренции РНК-полимераз в процессе транскрипции. Созданные программные комплексы используются для решения актуальных задач биоинформатики на суперкомпьютерах, в том числе в МСЦ РАН. Результаты опубликованы в авторитетных научных журналах и цитируются независимыми зарубежными исследовательскими группами.

Система углубленного понимания текстов

Разработан прототип системы автоматического понимания текстов, в котором используются не только знания о языке, но и знания о мире. Особое внимание уделяется использованию умозаключений, с помощью которых извлекается имплицитная информация, не представленная в тексте явным образом. Предметная область прототипа – репортажи о футбольных матчах. Система оперирует тремя источниками знаний:

- 1) Словарь, предоставляющий сведения о поведении и значении слов
- 2) База индивидов, предоставляющая информацию о конкретных объектах – футболистах, командах, городах
- 3) Онтология, дающая знания о классах объектов действительности, их свойствах и связях с другими объектами

На схеме показано, как интеграция этих трех типов знаний позволяет из предложения Дикань оказался на высоте сделать вывод, что гол не был забит.

Семантический анализ, основанный на умозаключениях и использующий знания как о языке, так и о действительности, позволит достигать гораздо более глубокого понимания текстов, чем это возможно в настоящее время, и извлекать из текстов скрытую информацию. Система не имеет аналогов.

Сопоставительная англо-русская толково-комбинаторная лексикография.

Проведено широкое исследование расхождений между английским и русским языками. В области лексики были исследованы случаи однословного (инкорпорированного) выражения смысла в английском языке, которым в русском языке соответствует неоднословное выражение смысла. В области сочетаемости была исследована выразимость–невыразимость лексических функций (ЛФ), а также ситуации, когда английскому слову – корреляту некоторой ЛФ, соответствует грамматическая форма русского слова. В области семантики были исследованы расхождения в выражении системных смыслов, в частности, смысла «каузатив обслуживания». Результаты исследования отражены в английском словаре ЛФ, насчитывающем 8000 единиц.

Язык EtaLog для записи толкований концептов и для логического вывода.

Разработан новый формализм (EtaLog), обладающий достаточными выразительными средствами для детальной фиксации значений концептов и одновременно допускающий эффективную реализацию алгоритмов логического вывода. Правила, записываемые на EtaLog, применяются к семантической структуре, представленной в виде RDF-графа. Результатом применения правил является добавление новых знаний, полученных путём логического вывода, в семантическую структуру. Формализм удобен для использования лингвистами без специальной математической и программистской подготовки и эффективен с точки зрения производительности системы.

Установление неанафорической кореферентности именных групп в тексте.

Правила установления кореферентности именных групп записываются на языке FORET системы ЭТАП и используют специальный механизм фиксации подграфов семантического графа. Этот механизм заключается в порождении сущностей особого рода – так называемых гиперузлов. При наличии в структуре индивида определенного класса (Human, FootballTeam и др.) в неё добавляется еще один элемент – имя гиперузла. Затем он соединяется специальным отношением со всеми узлами, описывающими данный индивид, которые требуется включить в гиперузел. Гиперузлы используются в качестве шаблона для построения SPARQL-запроса к БИ, на основании чего и устанавливается отношение кореферентности.

Модуль извлечения имплицитной информации из футбольных репортажей.

В рамках семантического анализатора системы ЭТАП разработан модуль извлечения из текстов репортажей информации об острых моментах матча. Эта информация извлекается с помощью как эксплицитной информации, содержащейся в тексте, так и с помощью имплицитной информации, получаемой посредством логического вывода. Источниками знаний системы являются комбинаторный словарь, онтология, база индивидов и набор семантических правил, реализующих логические умозаключения. Различаются два типа умозаключений: импликации, обладающие 100%-ной надежностью, и правдоподобные ожидания. Показано, что реальные диалоги в значительной степени опираются на умозаключения второго типа.

Микросинтаксические единицы языка в компьютерной лингвистике.

Микросинтаксические явления, т.е. синтаксически маркированные фразеологические единицы, рассматриваются сквозь призму компьютерной лингвистики. Важным ресурсом, пригодным для усовершенствования автоматических систем парсинга (основанных на правилах и статистических) и для задач глубокого семантического анализа и логического

вывода, являются аннотированные корпуса текстов с микросинтаксической разметкой. Такая разметка введена в русский корпус «СинТагРус», разработанный в Лаборатории компьютерной лингвистики. В ходе разметки особое внимание уделялось многозначным микросинтаксическим единицам.

Создание базы индивидов на основе DBpedia.

Была значительно расширена и уточнена база индивидов (БИ) по футбольной тематике на основе Dbpedia. БИ, построенная в 2016 г., содержала около 72 тыс. индивидов. Эта БИ была расширена, очищена и преобразована из формата DBpedia в формат ЭТАПа, то есть онтологические классы и отношения из DBpedia были заменены на соответствующие классы и отношения из онтологии ЭТАПа. Несмотря на то, что из БИ были исключены некоторые виды нерелевантной и дублирующей информации, ее объем вырос в несколько раз и на данный момент составляет более 250 тыс. индивидов.

Составление корпуса футбольных репортажей и его лексикографическое обеспечение.

По нескольким открытым источникам был составлен корпус из более чем 40 репортажей о футбольных матчах. Был составлен словник, включающий футбольную терминологию и специфические выражения, требующие нетривиальной семантической интерпретации. При составлении словника был использован корпус репортажей и пятиязычный словарь футбольной терминологии, выпущенный в 1980 году. Все выражения, попавшие в словник, были обеспечены лексикографическим описанием в комбинаторном словаре и, в случае необходимости, правилами интерпретации на языке EtaLog.

Микросинтаксический словарь русского языка.

В рамках задачи микросинтаксиса был составлен словарь микросинтаксических единиц, насчитывающий около тысячи входов. В словаре помещаются единицы двух типов – нестандартные синтаксические конструкции и синтаксические фраземы. Словарь использует единую схему словарной статьи, важнейшие части которой составляет аналитическое толкование единицы и ее модель управления. Это первый словарь подобного рода для русского языка.

Некоторые разговорные конструкции с предикативными наречиями в русском языке.

С точки зрения моделирования синтаксических аспектов языка исследовались относительно новые разговорные конструкции типа Ты как? - Я хорошо <нормально, ничего, неплохо, так себе> с подлежащим в именительном падеже и наречием-сказуемым. Эти конструкции ранее систематически не рассматривались ни в синтаксической теории, ни в лексикографии, хотя и представляют собой заслуживающие внимания явления. В

исследовании указанные конструкции трактовались как микросинтаксические единицы и сопоставлялись с более изученными конструкциями с дательным падежом субъекта типа Мне хорошо <нормально, неплохо>.

Микросинтаксическая конструкция как быть.

В рамках исследований микросинтаксических единиц русского языка был изучен класс таких единиц, образованных служебными словами и словами широкой семантики - местоимениями, союзам, частицами, связочными глаголы. Единица как быть рассмотрена особенно подробно и представлена в виде словарной статьи Микросинтаксического словаря русского языка в жанре лексикографического портрета. Особенный интерес представляют нетривиальные семантические свойства и актантная структура этой единицы, образованная из трех семантических валентностей: валентности ситуации, валентности агенса и валентности помехи.

Модуль распознавания именованных сущностей для русского языка.

Предназначение модуля распознавания именованных сущностей состоит в идентификации слов и выражений, представляющих собой единые имена людей, названия географических объектов и организаций. Использование такого модуля даёт возможность повысить качество синтаксического и семантического анализа текста благодаря тому, что, во-первых, группа слов, соотносящаяся, например, с личностью одного человека, будет рассматриваться как целостная единица, во-вторых, определенные слова/выражения идентифицируются как принадлежащие соответствующему семантическому класс. В Лаборатории созданы две системы распознавания именованных сущностей – правилочная и статистическая. В основе второй лежит CRF-классификатор.

Разработка морфологического анализатора неизвестных слов на основе морфологических словарей лингвистического процессора ЭТАП.

На основе русского морфологического словаря системы ЭТАП и автоматически пополняемых словарей лемм разработан морфологический анализатор неизвестных слов (морфологический гессер). Применяя созданные на основе морфологического словаря правила, гессер получает все возможные морфологические разборы неизвестных слов в текстах на русском языке и ранжирует их. При наличии полученной при разборе леммы в словаре лемм гессер также определяет семантический класс анализируемого слова. Обнаружены связи между генераторами ритмических движений верхних и нижних конечностей.

Подтверждено наличие нейронных взаимодействий верхними и нижними конечностями во время ходьбы человека. Оно доказывается модуляцией спинальных рефлексов и

присутствием ритмической активности проксимальных мышц рук. В условиях разгрузки конечностей исследовали влияние ритмических движений кистей на характеристики произвольных циклических движений ног, вызванных вибрацией мышц бедра, а также на возбудимость камбаловидной мышцы при неподвижных ногах. Ритмические движения кисти существенно облегчали амплитуду произвольных движений ног, способствовали появлению движений в голеностопном суставе у большинства испытуемых, а также увеличивали величину Н-рефлекса. Результаты подтверждают существование связей между генераторами ритмических движений верхних и нижних конечностей. Таким образом, движения в лучезапястных суставах могут быть важным компонентом двигательной реабилитации.

ИППИ РАН

Предложена метамодель формирования многомерных оценок аналитических показателей на основе спецификации Common Warehouse Metamodel (CWM), что позволило повысить эффективность алгоритмов расчета аналитических показателей при реализации многошаговых методик оперативной аналитической обработки данных. Для развития технологии консолидации разнородных данных в структуру централизованного хранилища разработан подход к представлению древовидной структуры XSD файла в виде объектной модели на основе расширения стандарта CWM, выполнена программная реализация предложенного подхода, обеспечивающая графическое описание объектной модели с помощью языка UML.

Выполнены работы по развитию web-технологий открытых архивов на примере тестовой модели институционального репозитория ИВМ СО РАН. Выполнено развитие оригинальной реализации технологии модельно-ориентированной разработки программного обеспечения (Model Driven Development, MDD), предложена модель взаимодействия клиентской и серверной частей программного комплекса модельно-ориентированной системы, разработан алгоритм формирования пользовательского интерфейса на основе метаданных, описывающих управляющую модель.

Разработан метод автоматизации испытаний на основе имитационной модели командно-программного управления бортовой аппаратуры космического аппарата. Разработаны алгоритмы информационного взаимодействия имитаторов бортовых систем и анализа прохождения команд по контролю телеметрии. Метод испытаний командно-программного управления реализован в составе программного обеспечения контрольно-проверочной аппаратуры. Путем имитационных экспериментов выполнено исследование

	<p>особенностей функционирования бортовых систем.</p> <p>Предложена методика анализа использования ресурсов сети и выявления аномалий, способствующих возникновению угроз кибербезопасности. Исследованы методы интеграции существующих систем информационной безопасности, разработана функциональная схема универсальной сигнатурной системы управления событиями информационной безопасности. Выполнено развитие методики разработки защищенных веб-приложений, предложен метод интегральной оценки защищенности веб-приложений на основе векторов групповых оценок критериев международного стандарта Advanced Security Verification Standard.</p> <p>Разработаны статистические методы распознавания образов и восстановления многомерных зависимостей в условиях больших выборок неоднородных данных, основанные на дискретизации области их определения, принципах коллективного оценивания и гибридного моделирования. Установлены условия асимптотической сходимости соответствующих им решающих функций. На этой основе определены аналитические зависимости показателей эффективности оценивания решающих функций от особенностей исходных данных и используемых методов их обработки.</p> <p>ОП ФИЦ КНЦ СО РАН ИВМ СО РАН</p>
<p>36. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов</p>	<p>Принцип рандомизации в теории оценивания. Метод сегментации на основе эпсилон-сложности.</p> <p>Математическая модель для прогноза структуры передвижений в транспортной системе крупного города. Практическая реализация для транспортной сети г. Москвы. Обоснование развития неустойчивости Кельви-на-Гельмгольца в прикладных важных постановках задачи.</p> <p>Комплексы аналитических и численных методов, новые информационные технологии и инструментальные программные средства вероятностно-статистического экспрессмоделирования и оптимального оценивания, ориентированные на СВТ отечественного производства для систем информатики высокой доступности и инфороботов новых поколений. Новые математические модели систем обслуживания для целей анализа и повышения производительности вычислительных и информационно-телекоммуникационных систем новых поколений. Новые алгоритмы расчета и оптимизации технических экономических и надежности показателей моделей систем обслуживания, программные модули, реализующие разработанные модели и алгоритмы.</p> <p>Новые эффективные процедуры статистического анализа смешанных вероятностных</p>

моделей к исследованию статистических закономерностей, наблюдаемых в поведении реальных сложных систем. в том числе исследование неоднородных информационных потоков в вычислительных и телекоммуникационных системах; исследование рисков, связанных с неоднородными и нестационарными потоками экстремальных событий. Инновационные агрегативные методы и типовые информационные технологии оптимального оценивания, планирования и управления процессами в организационно-технико-экономических системах двойного назначения на основе имитационно-аналитических моделей в условиях внутренних и внешних стохастических факторов и возмущений.

Смешанные вероятностные модели климатических и метеорологических процессов. Новые асимптотические методы теории вероятностей, в частности, предельные теоремы для статистик, построенных по выборкам случайного объема. Эффективные методы оценивания параметров смесей вероятностных распределений. Оценка распределений продолжительности дождливых и засушливых периодов в различных точках, количества осадков.

Методы анализа решений сложных нелинейных систем уравнений автоколебательных и возбудимых сред, описывающих процессы химической и биологической турбулентности. Аналитические и компьютерные методы анализа сложных консервативных и гамильтоновых систем со многими степенями свободы. Условия асимптотической устойчивости и асимптотической устойчивости в целом, ориентированные на их использование в критических случаях для двумерных и трехмерных систем. Создание индивидуальных разностных схем метода Рунге-Кутты второго порядка повышенной точности, где свободный параметр схемы и шаг будут функциями решения на шаге. Методическое обеспечение информационных технологий аналитического моделирования гауссовских (нормальных) процессов в системах со сложными эллиптическими нелинейностями. База данных по типовым эллиптическим нелинейностям и коэффициентами статистической линеаризации. Решение задачи записи и считывания информации аттракторами нелинейных динамических систем, обеспечивающее безопасность передачи записанной таким образом информации, с применением последних мировых достижений в области теории бифуркаций, нелинейной и хаотической динамики

ФИЦ ИУ РАН

Разработан способ построения когнитивной архитектуры распознавания непрерывной речи на основе мультиагентных рекурсивных систем с имитацией механизма

направленного внимания. Предложенный способ системы распознавания непрерывной речи, ориентирован на повышение эффективности распознавания в условиях высокой зашумленности и в ситуациях “cocktail party”. Детерминированы принципы внутримодального расслоения за счет мультиагентной нейрокогнитивной сети, выделяющей местоположение источника сигнала и его амплитудно-частотные характеристики. Разработаны элементы архитектуры системы распознавания речи в среде с несколькими источниками звука (дикторами) на основе мультиагентных рекурсивных когнитивных моделей с имитацией механизма направленного внимания.

Разработана модель когнитивной инфокоммуникационной системы, позволяющей решать задачу классификации знаний о свойствах наноструктур бионаносистем по признакам применимости в наномехатронике и бионаноробототехнике, с помощью интеллектуальной экспертной системы, интегрированной с бионаносистемой посредством взаимодействующих с ней микро- и наномасштабных сенсоров и эффекторов.

Как элементы когнитивной инфокоммуникационной системы для бионаноробототехники разработаны модели когнитивной сети на основе инфокоммуникационной сети и выполняемого ею базового информационно-аналитического сервиса (БИАС), который как сервис возвращает тематические метки, из которых экспертная группа формирует наборы данных для построения когнитивной карты, на основе которых строится программное описание поведения бионаносистемы.

Создана методика построения продукционной модели для базы знаний демоверсии интеллектуальной экспертной системы поддержки принятия решения в задаче классификации знаний о свойствах наноструктур бионаносистем по признакам применимости в наномехатронике и бионаноробототехнике.

В процессе практической реализации модели когнитивной инфокоммуникационной системы (КИКС) для обработки слабоструктурированных данных о свойствах наноструктур бионаносистем (БНС) мембраны клетки была создана методика построения продукционной модели для базы знаний демоверсии интеллектуальной экспертной системы (ИЭС) поддержки принятия решения в задаче классификации знаний о свойствах наноструктур БНС мембраны клетки по признакам их применимости в наномехатронике и бионаноробототехнике (наличие в свойствах наноструктур признаков усилия, движения, сигнала), которая позволяет создать базу знаний и действующий прототип ИЭС для рассматриваемой задачи.

Разработан метод компьютерного проектирования протяженных трубопроводов (ПТ) в сетях городского водоснабжения, основанный на совмещении инженерных подходов и

оптимизационных методов, обеспечивающий надежность функционирования и экономическую эффективность ПТ. Разработана программа расчета основных технико-экономических и конструктивных параметров ПТ.

Сравнение разработанного метода проектирования с используемыми на практике инженерными методами показало экономическую эффективность порядка 10%-25% от затрат на создание ПТ.

Разработка приближенно-аналитического метода решения дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП) со степенной нелинейностью.

Первый этап метода состоит в редукции нелинейного ДУЧП к ассоциированному с ним нагруженному дифференциальному уравнению (НДУ). Для его решения выводится априорная оценка в соответствующем функциональном пространстве. На втором этапе производится переход от НДУ к обыкновенному дифференциальному уравнению (ОДУ) и его линеаризация посредством найденной априорной оценки. Решение ОДУ используется для построения решения исходной задачи для НДУ. На третьем этапе оно принимается за начальное приближение в итерационном процессе последовательной аппроксимации решения нелинейного ДУЧП. Данный подход может быть использован для исследования процессов различной природы, моделируемых нелинейными уравнениями, и решения связанных с ними задач: расчета нестационарных гидродинамических процессов, вытяжки оптического волокна и др.

Разработаны постановки задач для системы уравнений термогидродинамики квазигеострофической и гидростатической атмосферы, а также системы уравнений переноса вредных примесей в виде трехфазных аэрозолей с учетом кинетических процессов. Рассмотрены методы решения неоднородных задач региональной экологии на основе модификации метода Галеркина с помощью тау-метода Ланцоша. Для эффективного решения этих задач предложен спектральный вычислительный метод Галеркина на основе решения спектральной задачи для вырождающихся эллиптических уравнений.

Разработан механизм управления знаниями в регионе, способствующий формированию экономики знаний на основе использования элементов интеллектуального капитала. Предложена региональная модель управления знаниями, которая включает в себя: создание, распространение, хранение и использование знаний посредством применения информационных систем с центрами инноваций, оптимизаций, коммерциализаций.

Разработана концептуальная модель обеспечения конкурентоспособности экономических систем в рамках синергетической парадигмы управления.

Предложен механизм развития региональных конкурентных преимуществ за счет повышения качества управления организационным знанием. Данный механизм может стать основой разработки и реализации инновационной модели развития региона, в которой решающая роль в формировании ключевых компетенций отводится знаниям, адаптивным способностям, а также созданию приемлемых условий, необходимых для самоорганизации среды и обеспечения синергии взаимодействия элементов экономической системы.

ИИПРУ КБНЦ РАН – ФФГБНУ ФНЦ КБНЦ РАН

Новый метод быстрого вычисления локального перемещения (6 степеней свободы) робота по сопоставленным 3D облакам точек, основанный на совмещении внешних систем координат, генерируемых по случайным выборкам точек. Получены сравнительные оценки эффективности метода по данным вычислительных экспериментов, которые подтверждают более высокую вычислительную производительность метода в сравнении с аналогами. Метод используется для визуальной навигации автономного робота.

Предложена технология формирования и визуализации статической пространственной сцены по последовательности снимков, получаемых стереокамерой при её движении. Технология включает алгоритмическую обработку исходных данных на этапах калибровки снимков, получения плотного множества 3D точек, объединения различных видов в рамках единой глобальной точечной модели и быстрой визуализации, основанной на использовании плоских ориентированных примитивов (surfacesplats). Практическая значимость результата – возможность применения в проблемно-ориентированных приложениях для 3D реконструкции и визуализации реальных объектов по видеоинформации.

ИАПУ ДВО РАН

Тема «Разработка и исследование новых элементов вычислительной технологии решения фундаментальных и прикладных задач аэро-, гидро- и волновой динамики»

Разработаны математические модели и численные алгоритмы для исследования длинных поверхностных волн в акваториях с подвижными частями границы (подвижная свободная поверхность, боковая стенка бассейна, береговая линия, фрагменты дна). Новизна предлагаемой методики исследований заключается в использовании не одной, а целой иерархии математических моделей (уравнения Эйлера, полностью нелинейные и

слабонелинейные дисперсионные уравнения мелкой воды, бездисперсионные уравнения мелкой воды) и вычислительных алгоритмов для изучения каждого конкретного явления. Практическая значимость такого иерархического подхода состоит в повышении степени достоверности численных результатов и обоснованном определении областей применимости моделей низкого уровня.

Созданы методика, алгоритмы, программы и средства информационной поддержки построения обзорных карт цунамиопасности побережья. Данные карты показывают вдольбереговое распределение высот цунами, которые могут быть превышены с заданной вероятностью в течение заданных периодов времени. С помощью разработанного инструментария подобные карты впервые построены для территории РФ. Они дают возможность количественного сравнения цунамиопасности, оцененной по единой методике, на всем протяжении Дальневосточного побережья РФ и на российских участках побережья Черного моря. Для работы с картами цунамиопасности создана уникальная, не имеющая аналогов в РФ и за рубежом информационно-экспертная система WTmap, позволяющая пользователю получить доступ ко всему объему информации, имеющей отношение к задаче цунамирайонирования побережья, и в интерактивном режиме получить оценки ожидаемых высот цунами и их повторяемостей для любой точки побережья РФ из предварительно заданных районов.

В теории турбулентности впервые получен точный аналитический результат о существовании конформной группы симметрий уравнений Лангрена-Монина-Новикова для одноточечных статистик поля завихренности (статистическая форма уравнений Навье-Стокса для функций плотности распределения вероятностей).

Разработан метод групповой классификации нелинейного кинетического уравнения Больцмана с источником относительно функции источника с использованием в качестве группы Ли эквивалентности известной группы Ли, допустимой данным уравнением. На этой основе, используя 11-мерную группу Ли L_{11} и ранее построенную оптимальную систему ее подгрупп, выполнена групповая классификация полного нелинейного уравнения Больцмана относительно функции источника. Для всех 243 подалгебр оптимальной системы получены представления инвариантных решений и вид соответствующих допустимых ими функций источника. Для некоторых случаев выведены фактор-уравнения в инвариантных переменных.

Построены точные решения нелинейного кинетического уравнения Больцмана с источником в случае изотропной функции распределения и максвелловской модели изотропного рассеяния.

Тема «Разработка перспективных технологий создания, мониторинга и управления сложными техническими системами».

Разработана и реализована структура комплексного программно-аппаратного имитационного стенда, предназначенного для разработки, отладки и тестирования автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятий горнодобывающей промышленности. Новизной усовершенствованной структуры стенда является режим функционирования, в котором осуществляется параллельная работа нескольких контроллеров на идентичных тестовых сигналах. Имитационная модель выступает в качестве источника тестовых сигналов и анализирует ответную реакцию системы управления. Стенд позволяет повысить качество верификации разрабатываемого прикладного программного обеспечения и достичь полной интеграции разнородного оборудования в рамках единой автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Сформулирована концепция многоуровневого математического моделирования и разработана иерархия многомасштабных математических моделей механики деформирования и разрушения, определения упругих и прочностных характеристик структурно-неоднородных композиционных материалов. Разработанные модели реализуются в аналитическом и численном представлении. В первом случае математический аппарат основан на вероятностном представлении свойств упругих и прочностных характеристик репрезентативных элементарных объемов (микроуровень) и пуассоновских ансамблях повреждений (макроуровень). Во втором случае используется разработанный оригинальный алгоритм, по которому первоначально анализируется прогрессирующее разрушение репрезентативного объема, континуум которого представляется набором дискретных взаимосвязанных элементов структуры. Далее определяются эффективные механические характеристики материала на макроуровне (для элемента конструкции). Оценка прочности и живучести конструкций проводится на основе анализа накопления повреждений в элементах конструкций с учетом живучести структуры конструкции. Особенность разработанного численного метода заключается в том, что задачи решаются в едином вычислительном пространстве.

ИВТ СО РАН

Получено полное глобальное описание множества разреза в левоинвариантной субримановой задаче на группе Энгеля. В результате получено полное описание оптимального синтеза в нильпотентной субримановой задаче на группе Энгеля.

Теоретически, этот результат открывает путь к исследованию базовых локальных свойств субриманова расстояния для таких структур. С прикладной точки зрения, этот результат ведет к алгоритмам и программам решения задачи планирования движения в мобильной робототехнике, а также в обработке изображений.

Доказано, что для любых термодинамических систем, преобразующих тепловую энергию в механическую работу или в работу разделения смесей, множество реализуемых режимов в плоскости «затраты теплоты q – мощность p или производительность g » ограничено сверху и строго выпукло.

Для процесса ректификации многокомпонентных смесей найдены выражения, связывающие коэффициенты аппроксимации границы этого множества параболой $g(q)=bq-aq^2$ со свойствами разделяемых потоков и с кинетикой массопереноса в колонне.

Доказано, что КПД тепловых машин и процессов разделения, использующих тепловую энергию, в режиме максимальной мощности либо не зависит от коэффициентов кинетики теплообмена с горячим и холодным источниками, либо зависит только от их отношения.

Получено правило, позволяющее без операции перебора вариантов найти последовательность разделения многокомпонентных смесей, минимизирующую суммарные затраты энергии каскада колонн ректификации.

Получены множества реализуемости мембранных систем с заданной производительностью, найдена связь параметров аппроксимации их границы с коэффициентами проницаемости мембран. В отличие от теплоиспользующих систем, это множество не ограничено сверху.

Получены условия минимальной диссипации для многопоточных систем теплообмена с изменением фазового состояния потоков. Предложен основанный на этих условиях алгоритм улучшения существующих систем. Предложена термодинамическая модель систем отопления зданий.

Развивались геометрические методы исследования нелинейных систем. Этими методами исследовалась система нелинейных дифференциальных уравнений адиабатического течения трёхмерного газа. Доказано: 1) что символы этой системы порождают Лоренцеву метрику на каждом её решении; 2) что течение газа происходит вдоль геодезических линий найденной метрики. Эти результаты существенно расширяют возможности исследования и моделирования адиабатического течения газа.

Рассмотрен класс иерархически организованных макросистем, в которых происходит обмен ресурсами различной природы. Анализ таких макросистем проводится методами усредненной и стохастической оптимизации, предназначенными для эффективного

построения моделей сложных природных и технических систем. Получены условия оптимальности для систем, в которых происходит обмен материальными и информационными ресурсами. Результаты работ использованы при построении систем иммерсионного охлаждения суперкомпьютеров .

Рассмотрен класс неоднородных дискретных систем (НДС), для которых сформулированы достаточные условия оптимальности и введено понятие вырожденной задачи оптимального управления. Распространены основные подходы к решению класса вырожденных задач, такие, как преобразования к производным системам и метод кратных максимумов. Разработан метод улучшения управления для НДС на основе сужения класса допустимых управлений, и сформулирован его алгоритм, апробированный на примерах из экономики, развития информационных технологий в образовании и модели систем «Умного города» .

При решении левоинвариантных задач оптимального управления важную роль играют симметрии экспоненциального отображения. Получены условия, при которых симметрии вертикальной части гамильтоновой системы принципа максимума Понтрягина продолжаются до симметрий экспоненциального отображения .

Рассмотрена риманова задача на группе собственных движений плоскости Лобачевского. Для метрик с двумя совпадающими собственными значениями найдены множество разреза и время разреза. Найден радиус инъективности таких метрик. Показано, что множество разреза в субримановой задаче на этой группе получается из множества разреза римановой задачи предельным переходом при стремлении одного собственного значения метрики к бесконечности .

Исследованы субфинслеровы задачи на группах Энгеля и Картана. Доказано существование оптимальных управлений. Получена параметризация экстремалей элементарными функциями. Получены верхние оценки количества переключений на релейных регулярных траекториях. Построен оптимальный синтез. Полученные результаты имеют принципиальное значение для «чистой» и прикладной математики.

Для субримановой задачи с вектором роста (2,3,5,8) доказана неинтегрируемость в общем случае. Описана структура и геометрия семейства аномальных траекторий. Изучена локальная и глобальная оптимальность аномальных траекторий .

Исследованы все экстремали на группе Энгеля с сублоренцевой метрикой. Вычислена параметризация всех светоподобных, времениподобных и пространственноподобных нормальных экстремальных траекторий. Впервые в сублоренцевой геометрии продемонстрирована эффективность симметричного метода для получения верхних оценок

времени разреза .

Проведено исследование субримановой задачи на проективизированном касательном расслоении плоскости PTR(2). Предложена новая (уточненная) математическая модель первичной зрительной коры головного мозга человека, которая была использована для описания феномена зрительной иллюзии Поггендорфа. Для левоинвариантной субримановой задачи на группе движений евклидова пространства SE(3) получены явные формулы для экстремальных управлений.

Собран прототип робота на базе аппаратно-программных средств Arduino. Для робота рассмотрена математическая модель управления вдоль эластик Эйлера, в основе которой лежит минимизация маневров при равномерном движении. проведено несколько экспериментов движения вдоль различных эластик Эйлера. В каждом случае сравнивалась реальная траектория движения робота с соответствующей эластикой Эйлера.

ИПС РАН

С целью оптимизации управления крупными транспортными сетями (ТС) предложено разбиение ТС на полигоны по принципу информационной равносложности управления. На этой основе разработаны методы, математические модели и алгоритмы построения организационных структур управления ТС. На основе проведенных исследований предложена и апробирована методика экспертизы крупномасштабных транспортных проектов, разработаны механизмы и процедуры автоматизированной системы каталогизации и контроля качества оказания услуг.

Показана актуальность задачи управления транспортными системами (ТС) и исследован мировой опыта в этой области. Выполнен анализ методов и моделей движения потоков транспортных объектов. Обсуждаются основные проблемы решения задачи управления ТС и общие тенденции и закономерности развития теории управления ТС

Разработана концепция формирования единого транспортного пространства на основе интеллектуальной мультимодальной транспортной системы. Исследована проблема построения когнитивной киберфизической системы транспортной безопасности. Разработаны модели межгосударственной интеграции на Евразийском транспортном пространстве в рамках стран ЕАЭС.

ИПТ РАН

Предложен подход к построению робастных наблюдателей и стабилизаторов для нестационарных систем, основанный на приведении системы к специальному виду.

Для нахождения матрицы перехода получена система дифференциально-алгебраических уравнений. Разработан метод построения асимптотических наблюдателей для систем с неопределенностью при произвольном относительном порядке, основанный на каскаде разрывных стабилизаторов и робастный по отношению к помехам (разработка методов предсказательного моделирования и создание новых методов робастной и стохастической оптимизации, предназначенных для эффективного построения моделей сложных природных и технических систем, основанных на данных).

Разработано математическое и программное обеспечение системы для расчета чувствительности переменных и передаточных функций электронных схем. Решение задачи реализовано двумя методами – методом дифференцирования уравнений и методом присоединенных схем.

ИЭТ

Предложена методика включения в программное обеспечение блоков преобразования многомерных массивов описания компонентов к унифицированной форме и построения в веб-службе дополнительного информационного метода Inf, не имеющего аргументов, и возвращающего простую строковую переменную. Предложенная методика преобразования данных к единообразной форме обеспечивает надежность функционирования клиент-серверных взаимодействий в гетерогенных средах.

Создана система управления роботом-манипулятором, пригодная для работы с роботами со значительными неидеальностями в механической подвижной части робота. Это позволяет достигать высокой эффективности и точности подобных манипуляторов, используя бюджетные расходные материалы. Ключевым моментом для проектирования алгоритмов управления для подобных систем является использование визуальной обратной связи (разработка методов предсказательного моделирования и создание новых методов робастной и стохастической оптимизации, предназначенных для эффективного построения моделей сложных природных и технических систем, основанных на данных)

ЦИТП РАН

Создан программно-аппаратный комплекс, предназначенный для разработки и полунатурного моделирования систем управления летательными аппаратами. Реализованы функции построения математической модели объекта, создания алгоритмов и программного обеспечения бортового радиоэлектронного оборудования и наземного пункта управления, визуализации трехмерной модели аппарата и кабины обстановки в

режиме тренажера. Отличительной особенностью разработанного программно-аппаратного комплекса являются встроенные функции поддержки технологии динамически подобных летающих моделей, а также реализация метода полунатурного моделирования. Комплекс использован в работах по исследованию динамически подобных моделей при наземных и летных испытаниях образцов перспективных летательных аппаратов.

Проведен анализ лазерных генераторов изображений с круговым сканированием. Выявлены основные дестабилизирующие факторы, ухудшающие метрологические характеристики. Для повышения метрологических параметров оборудования предложено использовать как пассивные, связанные с выбором соответствующих конструкторских решений кинематической схемы оптико-механического блока так и активные методы, связанные с использованием соответствующих систем управления. Проведен анализ солнечных телескопов с диаметром первичного зеркала более 1,5 м, которые обеспечивают получение изображений участков фотосферы и хромосферы Солнца с разрешением на уровне расчетных дифракционных пределов. Выделены отличительные особенности наземных солнечных телескопов, обеспечивающих разрешение на уровне расчетных дифракционных пределов, среди которых определяющее значение имеет наличие мультисопряженной адаптивной оптики, устраняющей искажения волновых фронтов солнечного света в атмосфере Земли. Определена архитектура автоматизированной системы управления такого телескопа.

Проведен анализ методов программирования встраиваемых систем на микроконтроллерных платформах с открытой архитектурой и специфики алгоритмов управления, реализуемых на этих платформах. На основе проведенного анализа выдвинута гипотеза о возможности адаптации технологии процесс-ориентированного программирования к задаче создания программного обеспечения встраиваемых систем. Сформулированы требования к математической модели алгоритма и языковым средствам описания управляющих алгоритмов. Полученные экспериментальные результаты позволяют утверждать, что реализация гипотезы приведет к сокращению трудоемкости создания программного обеспечения встраиваемых систем. Проведены испытания в сегменте сети Интернет базовой 7-компонентной модели HTTP-фильтра. В результате проведенных работ получена модель, обеспечивающая фильтрацию HTTP-запросов в условиях реального сетевого трафика.

Разработана многоканальная автоматизированная система для комплексного исследования электрохимических свойств материалов на переменном токе. Система

включает две установки, каждая из которых содержит 3 термокамеры (ячейки), многоканальный терморегулятор, коммутатор, иммитансметр, управляющий компьютер. Одна установка обеспечивает сбор данных с 5 образцов; в качестве измерительного прибора используется иммитансметр Е7-25. Другая установка рассчитана на 13 образцов и использует LCR meter HP 4284A. В ИХТТМ СО РАН создана работающая многоканальная автоматизированная система для комплексного исследования электрохимических свойств материалов на переменном токе.

Разработаны аппаратные и программные методы значительного ускорения расчётов высот волны до момента прибытия цунами к берегу без ущерба для их точности. Моделирование на батиметрии южной части Японии потребовало 25 секунд на расчет распространения волны от южной границы батиметрии до побережья. При этом время достижения волной берега составило 3200 секунд модельного времени. Полученные в ходе исследований результаты позволяют приступить к разработке принципов организации перспективной отказоустойчивой доверенной системы контроля и управления критически важными инфраструктурными и промышленными объектами, а также к разработке требований к макету системы, с его последующей реализацией.

Разработаны унифицированные программные модули для систем обработки, регистрации и отображения потоковых мультимедийных данных, обеспечивающие широкий набор функций для оперативного управления и контроля тренировочного процесса. Реализация модулей ориентирована на высокопроизводительные графические процессоры, что обеспечивает быстрый поиск и отображение необходимых фрагментов тренировочного процесса для оперативного просмотра во время тренировки записанной информации, не останавливая при этом процесс регистрации данных

ИАиЭ СО РАН

Разработаны методы и модели математического моделирования нелинейных нестационарных интервально стохастических тепловых процессов в электронных системах для различных иерархических уровней; разработаны математические методы и подходы, позволяющие привести исходную систему нелинейных нестационарных интервально-стохастических уравнений в частных производных, – к системе нестационарных нелинейных интервально стохастических дифференциальных уравнений первого порядка в обыкновенных производных; получены системы уравнений, описывающие нестационарные интервальные статистические меры стохастических распределений температуры элементов в электронных системах для математических ожиданий, дисперсий

и ковариаций между температурами всех элементов при самых общих вероятностных условиях; получены численные оценки точности разработанных подходов и методов.

1. Биологическая и медицинская информатика. Исследованы механизмы передачи между бактериями фрагментов генома, которые усиливают иммунитет организмов. Показано, что местная и заместительная гормональная терапия улучшает состояние женщин с климактерическим синдромом.

2. Теория управления и вычислительная математика. Исследованы области достижимости в аффинных системах управления методом перехода в четырехмерное пространство-время. Найдено математическое объяснение эмпирическому факту возникновения стохастической неустойчивости автогенератора на туннельном диоде.

3. Математическая физика. Для высших спинов в 4-х мерном пространстве Анти Де Ситтера получены токовые взаимодействия и исследована деформация. Построен контравариантный изометриям алгоритм генерации графа квантовой гравитации. Вычислены ультрафиолетовые расходимости в самодуальной теории Янга-Миллса.

4. Теория представлений. Доказано, что в связной группе Ли с конечным центром для каждого локально ограниченного конечномерного квазипредставления с достаточно малым дефектом существует близкое обычное представление группы.

Разработаны математические модели процессов горения в невесомости с точки зрения обеспечения безопасности космических полетов.

Созданы многопроцессорные коды вычислительного моделирования гидродинамических процессов для астрофизических процессов на сетках высокого разрешения.

Разработана математическая модель распространения горения в пористой среде. Показано, что возможно существование двух режимов: низкотемпературного и высокотемпературного. Низкотемпературный режим может быть использован в процессе внутрипластового горения для повышения коэффициента извлечения нефти.

Разработаны математические модели для интерпретации гидродинамических исследований скважин на двух режимах:

- 1) горизонтальная скважина в однородном бесконечном пласте;
- 2) вертикальная скважина в однородном пласте с двумя параллельными границами или с двумя пересекающимися границами;
- 3) вертикальная скважина в бесконечном зонально-неоднородном пласте.

Рассмотрены подходы к решению задач оптимизации при суперэлементном моделировании разработки нефтяных месторождений. При большом количестве искоемых

параметров (больших размерах модели) предложено применять методы теории оптимизации к регрессионной модели, построенной на базе численных экспериментов .

Имеющиеся данные о температурной зависимости смачиваемости горных пород дают прямо противоположные оценки характера такой зависимости, в силу чего для применения тепловых методов повышения нефтеотдачи (МУН) совершенно необходимо детальное исследование температурной зависимости смачиваемости пород, с исследованием влияния большого набора факторов, определяющих эту зависимость. При применении тепловых МУН происходит значительное изменение пористости и проницаемости пород. Основным механизмом возрастания проницаемости является рост трещиноватости, который обусловлен рядом специфических процессов, возникающих при нагреве породы. Необходимо детальное изучение этих эффектов и установление численного вида связи увеличения пористости и проницаемости с рядом факторов: величиной температуры, темпом нагрева и рядом других .

С помощью суперкомпьютеров ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН сделан новый существенный шаг в решении важных фундаментальных задач управления тороидальной плазмой. Создаваемый макет комплекса управления плазмой в реальном времени с обратной связью HASP CS настроен на современные параметры установок ITER и JET. Модифицированы, реализованы и изучены алгоритмы решения обратных задач управления методом эпсилон-сетей. Разработана теоретическая часть алгоритма управления изотопным составом термоядерного топлива в ITER на основе данных диагностики NPA, поставляемой на ITER Россией. Обобщена модель Б.Б. Кадомцева перемешивания плазмы при пилообразной неустойчивости для условий ITER. Модель реализована в кинетическом коде FPP-3D с использованием параллельной технологии MPI. Рассчитан вклад энергии в плазму альфа-частиц с учётом пилообразных колебаний. Вычислен их спектр на диагностике NPA. Усовершенствовано системное программное обеспечение HASP CS с целью повышения скорости работы, точности, надёжности и уменьшения стоимости инженерных решений. В ходе суперкомпьютерных экспериментов подтверждены сформулированные на предыдущем этапе рекомендации для инженерного исполнения систем управлений плазмой

ФНЦ НИИСИ РАН

Разработан новый подход, суть которого в отказе от традиционной модели CALS-технологии, где жизненный цикл формировался как возведенный в догму «дневник чужой жизни», и замене его новым концептом, раскрывающим максимально полное

многообразие состояний изделия в процессе «жизни» и многообразие траекторий перехода от одного состояния к другому - что соответствует многообразию «сценариев» жизни. Привнесена новая точка зрения на содержание процесса проектирования, что дает возможность управляемой генерации многообразия проектных решений и многообразия процедур при их получении, уточнении и доработке. Наибольшую значимость полученные результаты имеют для построения принципиально новых информационных систем для всех этапов жизненного цикла, но особенно важных для проектирования, технологической подготовки и управления

ИКТИ РАН

Научная новизна разработки нового поколения систем числового программного управления. вытекает из необходимости создания конкурентоспособной на мировом уровне системы ЧПУ собственной архитектуры, высокой производительности, вплоть до наноинтерполяции и универсальности, а также применимости не только со станками, но и для управления мехатронными комплексами и пр. Научные исследования направлены на исследования архитектуры, элементной базы, высокоскоростных сетей, разработки математического аппарата и программного обеспечения.

Разработаны научные аспекты при создании современной системы ЧПУ: исследование архитектуры системы ЧПУ (структура, состав и основные элементы); архитектуры и основных блоков программ управления; моделирования и макетирования основных элементов системы ЧПУ; изучения и выработки ключевых положений мониторинга систем ЧПУ

ИКТИ РАН

Разработаны алгоритмы поиска наиболее компактных вариантов регулярной топологии FinFET-структур с независимыми затворами на основе технологии режущих слоев. Предложены методы анализа логических ограничений на основе обобщенного метода исключений Гаусса для FinFET-транзисторов с независимыми затворами с целью повышения точности оценки быстродействия путем отсева ложных путей. Предложены методы структурной оптимизации на межвентильном уровне с учетом информации о топологической реализации схем на FinFET-транзисторах. В основе предлагаемого подхода – логические преобразования и параметрическая оптимизация на уровне выбранного фрагмента-окна схемы и глобальная оптимизация с выбором фрагментов-окон и циклом локальных преобразований в окне. Практическая значимость предложенных

методов и алгоритмов заключается в минимизации площади схем на FinFET-транзисторах на 20-30% по сравнению с классическим подходом к логическому синтезу.

Для информационно-поисковой системы схемных решений разработана макро модель, аппроксимирующая реальную физическую модель схемы КМОП операционного усилителя. Адаптивный алгоритм формирования макро модели этой схемы предназначен для хранения в базе данных (БД) информации о зависимости качественных показателей аналоговой схемы от параметров ее компонентов в многомерной области. Алгоритм обеспечивает требуемую точность макро модели при минимальном количестве точек, для которых выполняется SPICE-моделирование. Накопленная в БД информация в сочетании с требованиями пользователя к качественным показателям схемы используется алгоритмами генерации параметризованных схемотехнических решений. Разработана процедура поиска оптимальных схемных решений

Решена практически важная задача схемотехнического моделирования для схем, заданных поведенческими блоками с рациональной и экспоненциально-рациональной передаточными функциями в области переменных Лапласа. Актуальность задачи связана с необходимостью учёта электромагнитного взаимодействия в интегральных схемах при нанометровых технологиях. Предложены методы исключения внутренних переменных блоков, существенно снижающие порядок системы уравнений на шаге интегрирования; разработаны принципы программной реализации элементов Лапласа в виде обобщения традиционных линейных управляемых источников с постоянными коэффициентами. Проведено экспериментальное внедрение предложенных моделей в программу SPICE3, включая модификацию входного языка; сформулированы принципы представления произвольных многопортовых блоков в виде схемы из разработанных базисных четырехполюсников. Выполнена экспериментальная проверка разработанных методов и алгоритмов.

Впервые сформулированы принципы применения клеточно-автоматных (КА) алгоритмов к предметной области проектирования интегральных схем. Для приборно-технологического проектирования с целью апробации метода проведены предварительные расчеты с помощью пакета средствами Synopsys TCAD и собственной программы SoftCAM. Расчеты были выполнены на основе КА-переформулировки диффузионно-дрейфового приближения переноса носителей заряда.

ИППМ РАН

Разработан и оптимизирован пакет программ для вычислительного моделирования

	<p>тепловых режимов функциональных узлов и модулей космического аппарата, разработанных с применением плат из низкотемпературной керамики. Сравнение расчетов с экспериментальными данными показало хорошее соответствие, позволяющее оценивать значения температур источников тепла и их мощности при наступлении осушения фитиля, прогнозировать влияние характеристик пористой структуры на работу платы для оптимизации конструкции.</p> <p>Проведен расчет спектральных характеристик поглощения внешнего резонансного лазерного излучения (оптическая толщина, форма и ширина спектральной линии) в расширяющейся ультрахолодной плазме в отсутствие насыщения поглощения. Полученные результаты показывают, что оптически плотные расширяющиеся среды становятся прозрачными для резонансного излучения, когда отношение радиальной скорости разлета частиц на границе сферы к тепловой скорости становится больше начальной оптической толщины среды.</p> <p>Построены гарантированные методы оценивания решений дифференциальных уравнений, применяющиеся для оценки множеств достижимости управляемых систем. Для этого используются символьные формулы, что позволяет определять управление, обеспечивающее устойчивость управляемого объекта во многих задачах, например, для оценки области фазовых состояний беспилотных летательных аппаратов, сохраняющих заданные траектории численной модели движения. Этот подход является новым, нахождение символьных формул требует преобразования, хранения больших наборов символьных данных.</p> <p style="text-align: center;">ОП ФИЦ КНЦ СО РАН ИВМ СО РАН</p>
37. Научные основы и применения информационных технологий в медицине	<p>Предложен метод высокоэффективного выделения ДНК и РНК из жидких проб с помощью переменного магнитного поля и ультразвукового воздействия, основанный на пропускании жидкой пробы через удерживаемые в переменном магнитном и/или ультразвуковом поле магнитные частицы (10-100 мкм), покрытые силикатами, обладающими высоким сродством к нуклеиновым кислотам. Метод реализован в виде экспериментальной установки, которая при меньшей стоимости превосходит по быстродействию мировые аналоги, применяемые в передовых зарубежных медико-биологических учреждениях.)</p> <p>Доказаны возможности масс-спектрометрической аромадиагностики по выдыхаемому воздуху для оценки состояния больных онкологическими заболеваниями в условиях онкологической клиники. Применение специальных методов обработки с использованием</p>

дискриминантного анализа, спектрального разложения в адаптивном базисе и метода главных компонент даёт возможность автоматического принятия решений о различии масс-спектров выдыхаемых газов без визуального анализа информации, представленной в графическом виде.

ИАП РАН

Обзор методов проверки соответствия экземпляра медицинского технологического процесса (МТП) обобщенной схеме - типы возможных отклонений экземпляра МТП от обобщенной схемы медицинского технологического процесса; архитектура системы автоматической проверки соответствия экземпляра МТП обобщенной схеме МТП. Описание общей архитектуры системы мобильной телемедицинской помощи.

Статистические оценки компонент человеческого потенциала стран мира и тенденций его развития. Обоснование и описание методических подходов к управлению здоровьем и старением.

Методы оценки поиска отклонений в лечении от выбранного плана. Методы оценки качества проведенного лечения для ряда нозологий. Доработка методов переноса компетентности по результатам экспериментальных исследований и разработка методов оценки качества выполненного лечения построенной схеме.

ФИЦ ИУ РАН

Исследован термодинамический профиль опухоли для математического моделирования с последующей разработкой алгоритмического, программного и информационного обеспечения инфузотелемат. Представлены биомедицинские принципы конструирования дозаторной роботизированной системы для пролонгированного введения цитостатиков. Создан действующий телемедицинский прототип роботизированной дозаторной системы для введения противоопухолевых лекарственных препаратов, основанный на анализе изменений температур в опухоли и учитывающий индивидуальные особенности распределения глубинных температур в организме пациента.

Предложен новый подход к группировке аптечных организаций российского Дальнего Востока с использованием кластерного анализа. В качестве значимых параметров для кластеризации использованы основные показатели деятельности аптек, социально-экономические, медико-социальные и демографические показатели. Получено уравнение множественной регрессии, описывающее взаимосвязь между общим количеством покупателей аптечной организации и прочими рассмотренными показателями.

Построенная модель позволяет оценить эффективность выбранной стратегии ценообразования для планируемого месторасположения аптеки с учетом социально-экономических, демографических и медико-социальных особенностей региона.

Рассмотрены проблемы использования современных информационных технологий в системе высшего образования на примере организации Дальневосточного образовательного пространства и вклад кластера «Восточный» в решение задач непрерывного равнодоступного медицинского обучения и переподготовки сотрудников региональной системы здравоохранения.

ВЦ ДВО РАН

Создан комплекс алгоритмов для решения задач обработки медицинских МРТ-снимков с целью автоматического выделения и прижизненной визуализации стволовых клеток, трансплантированных в головной мозг реципиентов. Приемлемое качество выделения стволовых клеток на МРТ-снимках получено путем применения последовательности алгоритмов выделения фона, удаления пересекающихся объектов и фильтрации.

Велась разработка научно-методологических основ информатизации здравоохранения. Проведен системный анализ проблем информатизации здравоохранения. Констатируется наличие существенных системных проблем, выражающихся в недостаточной информатизации медицинских организаций (МО) средствами медицинских информационных систем (МИС). Попытки решать проблемы информатизации здравоохранения сразу на уровне региональных и общегосударственных сегментов ЕГИСЗ, не имея фундамента МИС, обречены на провал и неэффективное использование государственных средств.

Разработан методический подход к оценке эффективности процессов информатизации здравоохранения. Рассмотрены аспекты информатизации, которые напрямую связаны с повышением эффективности работы МО при использовании МИС как в качестве средства информатизации самой МО, так и композиционного фрагмента региональной или ведомственной МИС. Введено понятие эффективности внедрения МИС в МО, рассмотрены эффекты внедрения МИС. Предложена методология эффективной информатизации отечественного здравоохранения с использованием МИС МО (ИПС РАН)

Выполнен аналитический обзор источников и систематизация современных подходов, методов и технологий обработки томографических данных, включая методы выделения существенной информации, когнитивной визуализации и высокопроизводительных вычислений. В том числе исследованы актуальные методы предварительной обработки

данных МРТ, необходимой для последующего автоматического выделения областей интереса в мозге лабораторных животных.

Велась разработка научно-методологических основ информатизации здравоохранения. Научно-технический прогресс, развитие ИКТ, развитие методов ИИ, включая работу с большими данными, появление новых медицинских лечебных и диагностических технологий – все это требует быстрого расширения и обновления функциональности МИС. В результате проведенного системного анализа определены актуальные функциональные требования к МИС на современном этапе.

Рассмотрены актуальные системотехнические вопросы, возникающие при разработке МИС нового поколения. В развитие принципов интероперабельности, стандартов и технологий открытых информационных систем были предложены новые подходы к построению универсальных хранилищ данных на основе реляционных БД и хранилищ NoSQL типа. Предложена и практически апробирована методология проектирования объектно-реляционных хранилищ данных.

Рассмотрены концептуальные основы и методический подход к оценке экономической эффективности деятельности МО. Рассмотрена проблема экономического имитационного моделирования деятельности МО. Предложено решать эту проблему путем построения экономической модели - информационного агрегатора, интегрирующего информацию из финансовых, управленческих и лечебно-диагностических процессов МО. Агрегатор является экспертно-аналитическим расширением МИС.

Рассмотрены принципы построения и обработки информации в медицинских диагностических комплексах, основанных на синхронной регистрации и комплексной обработке биометрических сигналов и характеристик. Подход основан на фрактальных принципах и возможностях современных компьютеров в детальном моделировании таких систем. Предполагается построение детальных моделей для отдельных элементов, органов и систем органов организма. Результаты работы предполагается использовать для построения медицинских диагностических приборов на новых принципах.

Рассмотрены важные экономические вопросы снижения затрат на внедрение МИС. Предложено несколько практических способов снижения затрат. Предложены пути повышения эффективности работы с электронными медицинскими документами. Рассмотрены проблемы жизненного цикла МИС ,в частности, этапа сопровождения МИС. Даны методические рекомендации по организации сопровождения МИС. Предложены понятие стандарта лечения de facto и его роль в повышении качества лечебно-диагностического процесса.

Рассмотрены различные подходы к построению системы поддержки принятия врачебных решений на основе больших данных. Особенностью постановки задачи является отказ от какой-либо редукции данных, использование универсальных, не зависящих от нозологий, методов обучения и обработки больших данных. Произведены оценка и сравнение точности рекомендаций для прецедентного подхода, простой нейронной однослойной сети и вероятностной нейронной сети. Подход к принятию решений на основе прецедентов показал свое преимущество в точности рекомендаций (59% - 95%), которой достаточно для практического применения данного подхода.

ИПС РАН

Выявлена значимая связь возникновения и/или ухудшения течения кардиальной патологии у онкологических больных с признаками кахексии и сниженным содержанием 6-СОМТ. Установлено, что у онкологических пациентов по мере возрастания тяжести развития кахексии пропорционально повышается суммарный показатель кардиальных нарушений. Рудницкий С.Б. (Мониторинг психосоматического статуса человека)

СПИИРАН

Проанализирован состав выдыхаемого воздуха у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) с сохранной и сниженной фракцией выброса левого желудочка, и у группы контроля. Выявлено достоверное повышение некоторых летучих органических веществ в выдохе больных с ХСН при сравнении с группой контроля. Также была выявлена достоверная корреляционная связь между уровнем ацетона в выдыхаемом воздухе с концентрацией N-концевого мозгового натрийуретического пептида в сыворотке крови.

ФНЦ НИИСИ РАН

Тема 37. Фундаментальные исследования основ ассистирующей мехатроники.

Проведены общесистемные исследования в основу медико-биологических мехатронных комплексов и разработаны принципиально новые мехатронные комплексы следующего поколения для различных направлений медицины – хирургии, восстановительной медицины, автоматизации медицинских технологий и др. Итоги направлены на научную апробацию результатов исследований мехатронных комплексов применительно к конкретной, социальной острой задаче медицины - восстановительной постинсультной медицине. Разрабатываемые комплексы и научные результаты

превосходят зарубежные аналоги.

Тема 37.13. Разработка научной базы для создания высокоточной микросистемной техники с элементами искусственного интеллекта для медицины.

Рассматривается введение в медицинские технологии контуров автоматизированного управления и/или контуров оценки, анализа, консультирования и рекомендаций. Многие медицинские знания вербальны, недостаточно формализованы и их сложно описать строгими математическими моделями. Другим важным фактором является значительный объем потока информации при осуществлении медицинского воздействия. В этой связи значимым, а порой единственным инструментом для реализации контура управления может явиться система искусственного интеллекта. Решены задачи для случая использования систем искусственного интеллекта, встраиваемых в систему управления мехатронными комплексами. Разработана система искусственного интеллекта для анализа и принятия квалифицированных решений для хирургии. Научная новизна тематики работ определяется общесистемными исследованиями в развитии научных основ систем искусственного интеллекта для медицины, а также исследований и разработки инструментария на основе искусственного интеллекта для хирургии. Результаты работ 2017 года направлены на вскрытие закономерностей и исследование свойств системы искусственного интеллекта в составе комплекса для оценки патологий легких во время хирургической операции.

ИКТИ РАН

Подтверждение основного механизма восстановления сердечного ритма на клинических данных.

С помощью методов неинвазивного фазового картирования на клинических данных подтвержден основной механизм восстановления сердечного ритма - слияние и взаимная аннигиляция фазовых сингулярностей противоположных хиральностей. Выявленные закономерности позволяют уточнить теорию фибрилляции миокарда и разработать новые эффективные методы лечения нарушений сердечного ритма.

Усовершенствование диагностического анализа стандартных ЭКГ за счет включения векторкардиографических и дэкартографических показателей.

Получены формулы для оценки степени перегрузки правого желудочка при легочной гипертензии по векторкардиографическим и дэкартографическим показателям стандартной ЭКГ. Разработанные ранее преобразования от стандартных ЭКГ к ВКГ обеспечивают хорошую воспроизводимость важных для диагностического анализа показателей.

	ИППИ РАН
<p>38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и с технологий и стандартов GRID</p>	<p>Спецификации постановок задач и данных, метаданные концептуальной спецификации предметной области задач, описание решения конкретных задач. Спецификации экстрактов конфиденциальности, метаданные концептуальной спецификации предметной области задач, описание решения конкретных задач информационной безопасности. Описание модели развития сети; типов ошибок развития сети и критерия качества сети; мер по предотвращению деградации сети. Методы, алгоритмы и программное обеспечение морфологического анализа и синтеза. Методы, процедуры и технологии создания словарей и грамматических таблиц для морфологического анализа и синтеза. Информационная и алгоритмическая модели данных фотосъемке жилищно-коммунальных территорий. Спецификации предметных области и задач трехмерной реконструкции. Концептуальные модели обработки и анализа графических данных для трехмерной реконструкции.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработан алгоритм генерации и визуализации процедурных моделей морского дна для задач тестирования и отладки систем технического зрения автономных необитаемых подводных аппаратов. Преимуществом генерируемых моделей является отсутствие повторяющихся текстурных паттернов, детализация текстур и рельефа на уровнях масштаба от десяти километров до нескольких миллиметров. Алгоритм визуализации позволяет проводить тестирование систем зрения в режиме реального времени. Отладка систем зрения с помощью процедурной модели дна позволяет существенно повысить скорость и разнообразие тестовых данных, получить контроль над процессом отладки и оценить точность работы разрабатываемых систем.</p> <p>Геодинамические процессы являются неотъемлемой частью эволюции Земли. Движение и взаимодействие литосферных плит порождает сейсмическую и вулканическую активность, цунами, оползни и другие опасные природные явления. Необходимость анализа причин и последствий природных катастрофических явлений требует проведения исследований, подразумевающих обработку и анализ больших объемов неоднородных данных из различных источников, в том числе и данных глобальных навигационных спутниковых систем. На базе АИС «Сигнал» разработана информационная система для работы с данными сети ГНСС-наблюдений ДВО РАН, предназначенная для комплексного изучения современных геодинамических процессов на территории юга Дальнего Востока России и в Северо-Восточной Азии.</p>

Многолетние исследования подтверждают влияние сокращения лесного покрова на изменение водного режима рек. С развитием методов и технологий дистанционного зондирования Земли и средств геоинформационных систем появилась возможность проводить оценку режима рек совместно с анализом данных лесопокрытой площади речных водосборов с использованием алгоритмов классификации. Представлены результаты исследований, проведенных в бассейне р. Амур с использованием данных метеорологических и гидрологических наблюдений и дистанционного зондирования Земли за период 2000-2013 гг. На примере рек бассейна р. Амур показана синхронная динамика наивысших годовых уровней воды и изменчивости лесных площадей водосборов в результате пожаров и рубок. Показано существенное влияние длительного сведения лесов в этом районе на увеличение годового максимума дождевых паводков. Предложен «бассейновый» метод определения показателя лесистости на водосборах рек с использованием технологий дистанционного зондирования Земли.

Исследованы процессы управления системами класса «природа-общество». Исследование предусматривает выполнение пяти этапов изучения проблемы: информационное моделирование возможных структур объекта; системный анализ; математическое моделирование процессов природопользования регионального и локального уровней; технологическое проектирование (ГИС-, ГРИД-технологии и системы искусственного интеллекта для принятия управляющих решений); численные эксперименты и проверки эффективности моделей и алгоритмов. Разработаны базовые формулы и схемы, позволяющие принимать оптимальные управляющие решения в практике регионального природопользования.

ВЦ ДВО РАН

Разработаны принципы реализации распределенной системы хранения сенсорных данных на основе базы данных Riak с целью решения задачи сохранения и эффективной обработки данных, поступающих от большого числа (порядка 106) датчиков, повышения доступности системы и устойчивости к отказам аппаратуры. Проведено экспериментальное тестирование с целью выявления оптимальных настроек хранилища на основе Riak для получения максимальной производительности сохранения данных.

Разработана иерархическая архитектура системы хранения сенсорных данных, включающая: буферный слой, лог и распределенную базу данных Riak. Архитектура разрабатывалась с учетом требований высокой доступности, отказоустойчивости и максимальной производительности. Разработаны алгоритм построения ключа для объекта

базы данных Riak и структура метаданных, содержащихся в базе данных для каждого датчика.

Разработаны принцип организации циклического хранилища в распределённой системе и оптимальный алгоритм сохранения сенсорных данных при условии неравномерного поступления данных от разных датчиков на основе рассчитанного оптимального размера объекта в базе данных Riak. Система, реализованная на описанных принципах, будет иметь высокую производительность записи и масштабируемость.

Разработаны средства работы с хранилищем на основе Riak: оптимальный алгоритм поиска запрошенного значения для заданной даты; система обеспечения сохранности данных в случае сбоя электропитания или аппаратных проблем на узле; алгоритм распределения датчиков по узлам системы; алгоритм обновления метаданных датчиков; алгоритм обслуживания запросов и алгоритм записи новых данных датчика в случае разделения системы; алгоритм восстановления системы после разделения.

Разработана архитектура ПО сенсорной сети с учетом возможности доступа к каждому узлу, даже если он находится в локальной сети пользователя. Архитектура предусматривает наличие шлюза, обеспечивающего разделение протоколов доступа к сенсорному узлу: TCP/IP при обращении от управляющей станции к шлюзу и UDP при обращении шлюза к сенсорному узлу.

Разработан основанный на протоколе UDP протокол обмена данными Etherbox для доставки управляющих программ к сенсорному узлу. Управляющая программа представляет собой байт-код виртуальной машины Etherbox32vm, работающей на базовом модуле сенсорного узла. Протокол позволяет удаленно конфигурировать узел, определяя сценарии работы узла без его перепрошивки и деинсталляции. Это позволяет минимизировать размер передаваемых по сети обновлений и снизить энергопотребление устройства сенсорной сети, защитить среду исполнения и повысить устойчивость устройства к ошибкам времени исполнения.

Разработана архитектура программного обеспечения управляющей станции сенсорной сети. Управляющая станция обладает полной информацией о конфигурации и состоянии устройств сети, т.к. в сетях на основе протокола Etherbox баланс сложности смещён от сенсорных узлов в сторону управляющей станции, что позволяет снизить требования к аппаратуре сенсорных узлов.

ИПС РАН

Методы, модели и алгоритмы, реализующие интеллектуальные механизмы защиты от

массированных атак, в том числе проактивное предупреждение атак на информационные системы и препятствование их выполнению, активная автоматическая реконфигурация компонентов защиты для отражения действий нарушителей в реальном масштабе времени, мониторинг функционирования сети и контроль корректности текущей политики безопасности и конфигурации сети. Котенко И.В. (Построение системы онтологического мониторинга интернет-ресурсов).

Разработана высокопроизводительная модульная многопоточная система обмена данными на основе неблокирующих алгоритмов межпоточной синхронизации и сериализации данных без копирования с использованием потокобезопасных неблокирующих очередей функторов, показавшие прирост производительности в 6-8 раз в сравнении с использованием библиотеки Boost Signals2 и применимые для создания высокопроизводительной многопоточной модульной робототехнической системы. Ронжин А.Л. (Теория и методы цифровых технологий когнитивного программирования).

Разработана конструкторская модель и натурный прототип антропоморфного робота Антарес, использующий фланцевую опору с упругой муфтой для внутреннего разведения проводных соединений и снижения нагрузки на осевые приводы педипуляторов, а также торс робота, как базовый блок, включающий в себя основные вычислительные модули и крепления для установки модуля головы для получения аудиовизуальной информации. Ронжин А.Л. (Теория и методы цифровых технологий когнитивного программирования)

СПИИРАН

Проведен анализ существующих средств распараллеливания программ для многоядерных микропроцессоров, в частности средств, предоставляемых современными стандартами языков C и C++, а также стандартом OpenMP.

По результатам анализа сформулированы первоочередные задачи разработки средств поддержки параллелизма в компиляторах с языков C и C++ для разрабатываемых в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН многоядерных микропроцессоров и ОС реального времени. Опубликован обзор средств параллельного и конкурентного программирования в существующих и ожидаемых стандартах языка C++.

В результате выполнения работы проанализированы отдельные части ОСРВ, выделены те, которые обязательно должны присутствовать в целевом образе, те, которые могут быть исключены, если они не используются прикладной программой или ППМ, и те, которые могут быть существенно уменьшены. Разработана методика создания компактной ОСРВ за счёт масштабирования.

Для существующей ОСРВ Багет 2.x, в соответствии с разработанной методикой, были доработаны средства конфигурирования и произведена проверка получения компактного целевого образа.

ФНЦ НИИСИ РАН

Гибридный эволюционный подход к динамической маршрутизации группы автономных подводных роботов в задаче патрулирования. Разработан подход к решению задачи коллективного патрулирования акватории автономными подводными роботами (АПР) как задачи групповой маршрутизации. При реализации подхода учитываются: различные приоритеты выделенных областей акватории; разнородность АПР; динамика условий миссии. Планирование движения АПР осуществляется с применением разработанной модификации эволюционных алгоритмов, позволяющей эффективно генерировать групповые траектории, которые обеспечивали бы своевременный обход всей патрулируемой территории и возможность регулярного коммуникационного обмена внутри группы с целью корректировки групповой стратегии в случае непредвиденных изменений.

Технология имитационного моделирования систем массового обслуживания в Grid. Разработанные технология и инструментальные средства, базируются на интеграции методов концептуального, каркасного и сервис-ориентированного программирования, а также мультиагентного управления, организации многовариантных расчетов и многокритериальной оптимизации. В отличие от известных технология обеспечивает автоматизацию всех этапов проведения эксперимента. Создано приложение для исследования работы крупного складского комплекса. Эксперименты показали оценки ускорения вычислений и эффективности использования ресурсов близкие соответственно линейному ускорению и эффективности равной 1 при решении оптимизационных задач с целью повышения эффективности работы комплекса.

Событийный подход к многорежимному управлению группировкой подводных роботов в обследовательской миссии. Разработан подход к построению двухуровневой системы управления группировкой автономных подводных роботов (АПР) при обследовании придонной области, включающей регуляторы нижнего уровня для обеспечения требуемого поведения группы в различных режимах и основанный на дискретно-событийной системе регулятор верхнего уровня, ответственный за переключение режимов. Совокупность моделей, методов и алгоритмов, используемых в рамках данного подхода, позволяет в комплексе учитывать многие аспекты функционирования роботов в реальной

подводной среде, формировать сложное поведение группы, и автоматизировать многие этапы построения надежных систем управления группой АПР.

Инструментальные средства организации вычислений в Grid с виртуализированными ресурсами. Разработаны новые инструментальные средства организации вычислений в Grid с виртуализированными ресурсами, базирующиеся в отличие от известных на интегрированном применении методов и средств инженерии знаний, концептуального моделирования, мультиагентных технологий, а также методов оценки надежности и распределения вычислительных ресурсов на основе рыночного регулирования их спроса и предложения. Средства успешно применены для решения важной задачи исследования направлений развития топливно-энергетического комплекса Вьетнама. Решение задачи позволило уточнить результаты, полученные ранее. Рис. 1 демонстрирует время решения задачи (а), ускорение вычислений (б) и эффективность использования ресурсов (в) при увеличении числа используемых узлов Grid, а также другие характеристики вычислительного процесса (г).

Метод и программное средство визуализации результатов имитационного моделирования на основе онтологии. Разработан метод и программное средство визуализации результатов имитационного моделирования, в основе которых лежит использование онтологий для описания, как самой визуализируемой области, так и правил ее трехмерного отображения, включая этапы: онтологического моделирования, создания визуальных объектов, формирования правил описания сцены, генерации программного кода, визуализации, организации обмена данными между средством визуализации и источником данных. Использование метода и средства позволяет непрограммирующему пользователю формировать описание процесса/явления в виде трехмерной сцены в терминах предметной области, абстрагируясь от написания программного кода.

Система пропозиционального вывода на основе «двухрельсового кодирования». Построена новая система пропозиционального вывода (propositional proof system), основанная на использовании техники т.н. «двухрельсового кодирования» (Dual Rail Encoding, DRE). Было доказано, что в рамках системы доказательств, основанной на DRE, невыполнимость известных формул Дирихле доказывается за полиномиальное время. Следствием этого является тот факт, что новая система доказательств оказывается более мощной, чем общая резолюция.

Применение технологии добровольных вычислений в задачах подводной акустики. Исследованы два класса обратных задач подводной акустики, в которых по сигналу, принятому одиночным гидрофоном, требуется восстановить профиль скорости звука в

волноводе, параметры морского дна и расстояние от приемника до источника сигнала. Данные задачи были сведены к решению серий прямых задач (закрывающихся в моделировании процесса распространения акустического сигнала). Для решения полученных задач были разработаны параллельные вычислительные алгоритмы, работающие на кластере или в распределенной вычислительной среде (использовался специальный проект добровольных вычислений). Были решены несколько задач на данных, предоставленных Тихоокеанским океанологическим институтом.

Методы глобального поиска в иерархических и равновесных задачах с билинейными структурами. Разработаны новые методы глобального поиска для общей задачи нелинейной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств, базирующиеся на новых условиях глобальной оптимальности. На основе разработанных методов создана методология поиска глобальных решений в иерархических и равновесных задачах исследования операций с билинейными структурами, которые имеют приложения в экономике, энергетике, банковском и военном деле.

Планирование расписаний взлетов и посадок воздушных транспортных средств. Исследована задача планирования порядка следования и расписаний взлетов и посадок воздушных транспортных средств в условиях аэропорта с одной взлетно-посадочной полосой. Предложены новые формулировки с дискретным временем в виде задач целочисленного линейного программирования и новые семейства правильных неравенств. На этой основе разработан точный метод решения, эффективность которого продемонстрирована в ходе вычислительного эксперимента на реальных данных крупных загруженных европейских аэропортов.

ИДСТУ СО РАН

Алгоритмы планирования ресурсов для обеспечения низкой задержки в беспроводных сетях пятого поколения.

Одним из направлений развития беспроводных сетей пятого поколения (5G) является разработка алгоритмов планирования ресурсов для минимизации или обеспечения заданного значения задержки при доставке данных. Был разработан алгоритм планирования радиоресурсов для обеспечения сверхнадёжной связи с малой величиной задержки (Ultra Reliable Low Latency Communications, URLLC), значительно превосходящий конкурирующие решения в терминах числа успешно обслуженных пользователей, а также алгоритм приоритизации пользователей, позволяющий избежать ухудшения производительности сети с ростом нагрузки. Также алгоритмы планирования

ресурсов, позволяющие уменьшить задержку при доставке данных, разрабатывались в контексте нового стандарта сетей Wi-Fi 802.11ax, позволяющего использовать технологию OFDMA. Следует отметить, что использование технологии OFDMA в сетях Wi-Fi значительно отличается от сетей LTE в силу особенностей нелицензируемого спектра и ограничений стандарта. Было показано, что при использовании разработанных алгоритмов время доставки данных уменьшается в 2 раза.

Методология математического моделирования передачи потоковых данных, чувствительных к задержкам, в беспроводной сети с использованием периодических резервирований.

В современных беспроводных сетях требуемое качество передачи потоковых данных зачастую обеспечивается путем периодических резервирований канала. Для выбора частоты и длительности интервалов резервирования, при которых минимизируется доля зарезервированного канального времени и при этом выполняются требования к качеству обслуживания, разработана общая методология математического моделирования, применимая к широкому классу процессов передачи потоковых данных в периодических резервированиях, отличающихся числом передаваемых потоков, числом получателей, а также используемой политикой квитирования.

Математическая модель беспроводной сети с мгновенной ретрансляцией пакетов.

Для уменьшения времени доставки пакетов в многошаговых сенсорных сетях предложена модификация метода доступа ALOHA, позволяющая 'мгновенно' ретранслировать полученный пакет без выполнения процедуры отсрочки. Для анализа производительности обоих методов доступа (базового и модифицированного) разработана аналитическая модель работы сети, которая позволила оценить их области стабильности и показать, что предложенная модификация позволяет значительно снизить среднее время доставки пакетов.

Алгоритм централизованного управления радиоресурсами для передачи видеопотоков.

Разработан алгоритм централизованного управления радиоресурсами для передачи видеопотоков, использующий информацию о разрешении передаваемого видеопотока и размере накопленного буфера на получателе. Математически задача управления радиоресурсами сформулирована как задача оптимизации функции полезности - среднее геометрическое битрейтов загружаемых видео потоков - при заданных ограничениях на время загрузки первого кадра видеоизображения и долю пауз в воспроизведении. Показано, что данная задача может быть сведена к задаче о рюкзаке с мультивыбором. Предложен жадный алгоритм ее решения, дающий результат, близкий к оптимальному.

Механизм энергосбережения в гетерогенных беспроводных сетях.

Рассмотрена гетерогенная сеть Wi-Fi, состоящая из устройств Интернета вещей, работающих в режиме энергосбережения и принимающих одиночные пакеты от точки доступа, и пользовательских устройств, передающих насыщенные потоки данных. Решалась задача минимизации энергопотребления первой категорией устройств и максимизации пропускной способности для второй категории. На основе математического моделирования показано, что совместное использование механизмов окна ограниченного доступа и сегментации позволяет практически полностью исключить влияние устройств разного типа друг на друга и таким образом организовать эффективный процесс передачи с удовлетворением разных требований на качество обслуживания в одной сети.

Анализ эффективности метода доступа к каналу в сетях LoRaWAN.

Была изучена технология энергоэффективных сетей дальнего радиуса действия LoRaWAN. Исследовался метод доступа к каналу, используемый в данных сетях и являющийся разновидностью многоканальной системы АЛОХА с подтверждениями. Была реализована математическая модель сети LoRaWAN и было показано, что учёт передачи подтверждений и повторных передач в случае коллизии позволяет в два раза повысить точность модели в оценке вероятности доставки данных и величины нагрузки на сеть, при которой сеть сохраняет работоспособность.

Модификация схемы Горнера.

Предложена новая модификация схемы Горнера, позволяющая провести глубокую декомпозицию многомерного многочлена и распределить вычисление его значения на независимые вычислительные узлы. Разработан сервис, реализующий схему Горнера, доступный через платформу Everest, позволяющий получать приближённое аналитическое решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений с правыми частями в виде многомерных многочленов.

Подсистема оптимизационного моделирования на базе облачной платформы Everest с открытым кодом.

Ранее, для подготовки данных и описания сценариев расчетов по оптимизационным моделям в распределенной среде сервисов оптимизации на платформе Everest использовался коммерческий транслятор языка AMPL, применение которого требовало покупки лицензии. В результате проведенных работ, подсистема оптимизационного моделирования может применяться на основе пакета свободно доступного пакета Puomo, puomo.org. Это позволяет готовить данные и программировать сценарии расчетов на современном и весьма распространенном языке программирования Python.

Программный инструмент для исследования методов планирования приложений в распределенных вычислительных средах.

Реализован прототип программного инструментария для тестирования алгоритмов планирования на основе имитационной модели распределенной вычислительной среды. На базе инструментария реализованы известные алгоритмы планирования пакетов задач и композитных приложений (workflow), проведены имитационные эксперименты, выполнен сравнительный анализ производительности алгоритмов.

Анализ понятия периодического движения.

Проведено сравнение различных обобщений понятия периодического движения. Изучена связь между рекуррентными и устойчивыми по Пуассону нерекуррентными движениями динамических систем. Отдельно изучены свойства устойчивых по Пуассону нерекуррентных движений. Показано, что для систем, имеющих в компактном метрическом пространстве положительную конечную инвариантную меру, почти все точки пространства являются точками минимальных множеств.

Задача оптимального управления с негладкой целевой функцией.

Изучена задача оптимального управления с негладкой целевой функцией, определенной на многограннике. Предложена схема, сводящая исходную проблему к проблеме максимизации суммы матричных элементов, лежащих над главной диагональю. Необходимые условия оптимальности для этой задачи установлены.

Алгоритм решения обратных задач моделирования на основе регуляризации и распределенных вычислений в среде Everest.

Алгоритм предназначен для количественной оценки применимости математических моделей для описания физических явлений, происходящих в некоторой пространственной среде, на основе рядов экспериментальных данных. В конечном итоге задача сводится к двухуровневой задаче глобальной оптимизации и требует решения большого набора вспомогательных задач математического программирования, для чего используется распределенная система оптимизации на платформе Everest.

Интеграция платформы Everest с ресурсами грид-систем из персональных компьютеров и облачных провайдеров.

В целях расширения спектра вычислительных ресурсов, поддерживаемых платформой Everest, реализованы средства интеграции с грид-системами из персональных компьютеров на основе ПО BOINC, а также ресурсами облачных провайдеров, на примере сервиса Google Compute Engine. Это позволяет упростить и автоматизировать проведение вычислений на ресурсах данных типов путём реализации прикладных сервисов на базе

Everest, а также делает возможным создание гибридных вычислительных инфраструктур.

Развертывание и сопровождение проекта распределенных вычислений для решения задач конечномерной оптимизации.

Развернута грид-система из рабочих станций для проведения вычислительных экспериментов для решения задач конечномерной оптимизации. Грид-система развернута в виде зонтичного проекта добровольных распределенных вычислений Optima@home. Зонтичный проект распределенных вычислений позволяет проводить асинхронно несколько экспериментов с использованием различных вычислительных приложений. На развернутой грид-системе проведен ряд вычислительных экспериментов в рамках решения двух различных задач.

Развитие теоретико-категорной (ТК) мета-ЭС.

В терминах ТК описаны процедуры комбинирования знаний, в частности, добавление информации к базе данных и комбинирование условий при построении правил. Показано, что целесообразно использовать конструкции наименьшего обобщения и выявления наибольшего частного случая, привлекая использование решетки ретенции и построения по ней кратной категории. Эти вопросы являются совершенно новыми для области искусственного интеллекта, обобщая и развивая результаты, полученные ранее для прикладной задачи сейсмопрогноза, решенной нами в сотрудничестве с ИФЗ РАН

ИППИ РАН

Проведен анализ источников по теме вытеснения Ge из слоев SiGe в процессе термического окисления. Определены режимы эпитаксии SiGe на SOI подложки. Разработаны режимы сухого и влажного окисления Si в реакторе системы быстрых термических отжигов Annealsys AS-One 100. Отработаны режимы травления. Разработан алгоритм и изготовлен литографический шаблон для исследования латеральной диффузии Ge в процессе термического окисления. Благодаря взаимодействию с зарядами изображения, вблизи поверхности металла могут образовываться одноэлектронные солитоны (подвижные поляроны). Заряды изображения (поверхностные заряды) возникают под воздействием «мгновенной» электронной плотности (плотности вероятности). Взаимодействие с металлическими электродами, а также поляризация среды оказывают значительное воздействие на функционирование зарядовых кубитов. Для проверки этой теории предложен эксперимент, основанный на движении электронов в магнитном поле в условиях слабой и сильной поляризации.

ФТИАН

	<p>Разработан комплекс программно-технологических средств для информационного обеспечения задач оперативного мониторинга окружающей среды. В его составе – база геопространственных данных мониторинга, сервисы сбора оперативной информации из различных источников, средства анализа данных и их экспорта, построения графиков и визуализации на основе веб-ГИС, программные интерфейсы для создания веб-приложений. Создан макет прибора для измерения концентрации взвешенных частиц PM_{2.5} в атмосфере, данные с которого поступают в реализованную систему.</p> <p>ОП ФИЦ КНЦ СО РАН ИВМ СО РАН</p>
<p>39. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование</p>	<p>Разработаны методы автоматизированного построения компилятора запросов в СУБД PostgreSQL с помощью специализации кода, позволяющий эффективно выполнять запросы без дублирования в JIT-компиляторе всей функциональности интерпретатора запросов. Метод онлайн-специализации совмещает два преобразования из классической теории компиляторов – свёртку и распространение констант и разворачивание циклов, и тем самым реализует неявное автоматическое разделение переменных и инструкций программы по времени связывания. Метод оффлайн-специализации требует дополнительного аннотирования кода для лучшего определения статических переменных и полей структур, что в дальнейшем позволяет сгенерировать еще более эффективный код для выполнения запросов.</p> <p>Разработаны методы функционального тестирования проектов цифрового оборудования (подсистем микропроцессоров, микроконтроллеров и т.п.) на основе статического анализа HDL-описаний. Разработан генератор функциональных тестов для цифровой аппаратуры на основе статического анализа HDL-описаний; проведена апробация разработанного генератора на примерах реальных устройств. Предложена классификация функциональных ошибок в цифровой аппаратуре, обнаруженных в промышленных проектах.</p> <p>ИСП РАН</p> <p>Развита теория оценки арифметической сложности проблем над непрерывными данными. Доказана P_i-0-2 полнота проблем равенства и включения эффективно открытых подмножеств евклидовых пространств. Для них также установлена справедливость теоремы Райса и теоремы Райса–Шапира. До настоящего времени был открыт вопрос о семантическом описании вычислимости частичных вещественно-значных функций,</p>

определенных на эффективно перечислимых топологических пространствах. Предложен класс мажорантно-вычислимых вещественно-значных функций, определенных на эффективно перечислимых топологических пространствах. Для этого класса доказана теорема Райса, установлена Sigma-1-1 полнота проблемы равенства функций, Pi-1-1 полнота проверки всюду неопределенности. Также исследована дескриптивная сложность образов частично вычислимых функций над вычислимыми Польскими пространствами. Доказана теорема о Sigma-1-1 полноте образов. Были предложены требования на эффективно перечислимые T₀-пространства, которые гарантируют выполнимость теоремы Райса–Шапира для вычислимых элементов этих пространств. Ослабление этих требований приводит классам, на которых теорема Райса–Шапира не выполняется. Предложены конструкции эффективно перечислимых топологических пространств по ω^n -семействам и вычислимым деревьям без вычислимых бесконечных путей.

Развита высшая эффективная дескриптивная теория множеств, т.е. ряд теорем эффективной ДТМ перенесены на некоторый класс эффективных пространств, строго содержащий классы вычислимых польских и вычислимых квази-польских пространств.

Для флюидных следовой и бисимуляционной эквивалентности помеченных флюидных стохастических сетей Петри даны логические характеристики новыми флюидными модальными логиками, разработанными на базе логики Хеннесси–Милнера. Флюидная бисимуляционная эквивалентность применена для упрощения качественного и количественного анализа с использованием категоризации их поведенческих формализмов: дискретных графов достижимости, непрерывно-временных цепей Маркова и стохастических флюидных моделей. Построены прикладные примеры системы подготовки документов и производственной линии, демонстрирующие поведенческий анализ на основе категоризации по флюидной бисимуляционной эквивалентности, а также верификацию и сравнение линейно-временного и ветвисто-временного поведения с помощью формул упомянутых флюидных логик.

ПФССП

В контексте реляционных структур, позволяющих описывать отношения слабой/сильной причинной зависимости, синхронного/асинхронного параллелизма, симметричного/асимметричного конфликта и т.д. между событиями параллельных/распределенных систем, введено понятие K-плотности, обобщающее различные модификации «аксиом параллельности», изученные в контексте сетевых моделей с классическими отношениями причинной зависимости, параллелизма и

конфликта. Установлена взаимосвязь между различными вариантами свойства К-плотности при выполнении свойств треугольник-свободы (отсутствия локальных тупиков). Также, исследованы различные подходы к определению свойства N-плотности (локальной К-плотности) и установлено влияние выбора подхода на изменение характеристик К-плотности.

Осуществлено расширение словаря по прикладной теории графов WikiGRAPP и энциклопедии теоретико-графовых алгоритмов WEGA новыми базовыми терминами и алгоритмами, а также произведено пополнение существующих статей словаря и энциклопедии дополнительной информацией, в том числе статическими и динамическими иллюстрациями. Разработан пакет программ, расширяющий MediaWiki средствами подготовки динамических иллюстраций работы теоретико-графовых алгоритмов обработки деревьев, в которых совмещена визуализация шагов алгоритма с их визуальными эффектами.

Разработан метод высокой точности для одночастотного навигационного приемника для нескольких моделей приёмников. Улучшена точность решения за счет уточнения координат спутников и восстановления утерянных данных от спутников методом аппроксимации.

Исследованы существующие и разработаны новые методы интеграции интеллектуальных информационных систем (ИИС) поддержки научной деятельности, построенных с использованием технологий Semantic Web, с облаком Linked Open Data (LOD). В качестве основной онтологии LOD, в которой производился поиск соответствующих классов и объектов, выступала DBpedia. Разработанный метод предполагает построение правил отображения онтологии ИИС на онтологию DBpedia, которые устанавливают соответствие между сущностями этих онтологий. Построенные таким образом правила отображения используются при установлении соответствий между данными, представленными экземплярами классов (объектами). Данный метод применяется для автоматического обновления контента ИИС, когда он дополняется объектами, извлекаемыми из внешних источников.

Разработаны новые методы пополнения контента ИИС поддержки научной деятельности данными из облака Linked Open Data и публичных веб-сайтов. В частности, построена онтология структуры веб-страниц; разработаны и реализованы методы сегментации веб-страниц, позволяющие выделять наиболее важные сегменты веб-страниц; разработан и реализован метод сегментации веб-страниц с помощью лексических маркеров.

Разработан сервис, реализующий метод недоопределенных вычислений и метод рассуждений на основе экспертных правил с использованием клиент-серверной архитектуры. Сервис снабжен пользовательским интерфейсом, позволяющим описать задачу или выбрать готовое описание на соответствующем языке, запустить соответствующий метод и посмотреть результаты его работы. Кроме того сервис предоставляет программный интерфейс, позволяющий встраивать реализованные в нем методы в другие программы.

Получены новые результаты о топологических и теоретико-множественных аспектах теории вычислений на несчетных структурах, значимые для дескриптивной теории множеств, общей топологии и теории вычислений. Установлена тесная связь между конструктивными числовыми полями и упорядоченным полем действительных чисел и найдены приложения этих результатов к доказательству вычислимости решений важного класса дифференциальных уравнений в частных производных.

ИСИ СО РАН

Математические модели угроз, связанных с нарушением безопасности информационных потоков в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Математические модели и методы решения задачи нейтрализации скрытых каналов с метками. Использование метода построения безопасных архитектур для оценки защищенности компьютерных систем, сетей, информационных технологий и криптографии. Сравнительный анализ методов интеллектуального анализа данных в применении к выявлению аномалий при взаимодействиях компонентов распределенных информационно-вычислительных систем. Модели, основанные на использовании Probabilistic Model Checking для анализа QoS- оценок безопасности сетей с виртуализацией функций. Исследование методов кластеризации данных из современных репозиториях вредоносных кодов

Анализ особенностей развития ИУТС в рамках нового технологического уклада развития мировой экономики. Обоснование парадигмы развития ИУТС как элемента организационных систем на основе комплексного применения современных методов менеджмента качеством наукоемкой продукции. Разработка организационно-методических подходов к организации жизненного цикла ИУТС и математических методов обоснования его сквозного процесса

Самосинхронная библиотека третьего уровня для КМОП-технологии с проектными нормами 65 нм (уровень сложнофункциональных блоков (СФБ), учитывающих специфику

математического моделирования). Руководства пользователя и инструментальные средства проектирования и отладки (в области отработки самосинхронной аппаратуры) для библиотеки самосинхронных СФБ

Экспериментальное программное обеспечение в среде МАТЛАБ для осцилляторов Якоби и Вейерштрасса.

Программная модель управляющего уровня гибридного варианта ЦСП-поток с использованием среды программирования Altera Quartus II

ФИЦ ИУ РАН

Предложены модели и методы создания облачного сервиса интерактивного моделирования транспортных потоков в развивающейся городской инфраструктуре. Математическая модель прогнозирования загрузки транспортной сети построена в результате синтеза гравитационной модели описания транспортных корреспонденций и мультимодальной задачи потокового равновесия с эластичным спросом. Поиск потокового равновесия сведен к решению вариационного неравенства. 3D-визуализация транспортной сети и прилегающей инфраструктуры реализована по декларативной модели виртуальной среды на облачной платформе

Разработан модельный подход к моделированию межрегиональных потоков в транспортной системе. Научная значимость и новизна подхода состоит в системном анализе пространственно-организованных экономических структур и применении методов искусственного интеллекта для их анализа. Исследованы экономико-математические модели развития системы регионов, в том числе с учетом их связующей транспортной инфраструктуры, представленной мультимодальными перевозками. Практическая значимость состоит в адаптации математической модели к транспортной системе Дальнего Востока России и реализации комплекса программ на гетерогенных вычислительных архитектурах.

ИАПУ ДВО РАН

Разработан экспериментальный образец универсальной системы организации конвейерно-параллельных вычислений, обеспечивающий поддержку отказоустойчивого режима работы системы и многопользовательский режим функционирования. Новое вычислительное ядро позволяет использовать ресурсы распределенной вычислительной сети для организации высокопроизводительных вычислений, при этом отказ отдельных узлов сети не критичен для функционирования системы в целом и решения прикладных

задач, поставленных пользователями.

Выполнено аналитическое исследование методов и инструментов, способных обеспечить детерминированность процесса и результатов параллельных вычислений, в том числе: функциональное программирование, допускающее параллельную реализацию с сохранением детерминированной семантики; языки программирования с понятиями процесса и побочного эффекта; методы статистического анализа по выявлению детерминированности программы; методы детерминированности процессов, взаимодействующих через переменные, монотонно изменяющиеся на некоторой решетке.

Разработана система защиты вычислительных комплексов от сетевых атак на основе искусственных нейронных сетей: разработаны методики защиты информации с использованием нейросетевого подхода; разработано и исследовано программное обеспечение для анализа сетевого трафика, выявления аномалий и защиты данных от сетевых атак; изготовлен, протестирован и отлажен экспериментальный образец нейросетевой системы защиты информации вычислительных комплексов; разработаны материалы для программы и методики комплексных испытаний.

Получили развитие и реализованы в модельном суперкомпиляторе MSCP-A алгоритмы вложения и обобщения параметризованных состояний преобразуемой программы, описанных с использованием языка уравнений в словах. Суперкомпиляция - технология специализации программ, которая применима для верификации функциональных программных моделей. Эти алгоритмы позволяют расширить класс моделей, оперирующих строками символов, свойства надежности которых возможно верифицировать посредством суперкомпиляции.

Исследовались свойства программирования на зависимых типах; получили развитие методы верифицируемых доказательств свойств функций арифметики многочленов одной переменной над произвольной коммутативной областью коэффициентов. Построены автоматически верифицируемые доказательства корректности свойств ассоциативности и коммутативности сложения многочленов одной переменной. Верифицируемое программирование является важным средством разработки надежных функциональных программ.

Сформулирована концепция программной архитектуры инструментальных средств разработки параллельных программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы. Основу концепции составляет разделение программного кода на два уровня: «высокий» прикладной — детерминированный по построению, реализуемый на подмножестве языка, и «низкий» системный — возможно, недетерминированный, при написании которого

разрешается использовать полный набор конструкций языка. Реализация предложенной архитектуры позволит гарантировать детерминированность разработанных параллельных приложений.

Выполнена модернизация транслятора языка Ajl - перенос в среду Xtext 2.12.0. Язык Ajl реализует интеграцию парадигмы объектно-ориентированного программирования и парадигмы автоматического динамического распараллеливания программ для многоядерных архитектур, т.к. является высокоуровневым средством параллельного программирования, позволяющим создавать параллельные приложения на объектно-ориентированном Java-подобном языке без применения прямых распараллеливающих конструкций в коде программы.

В рамках разработки параллельного решателя типовых задач математической физики в гибридном режиме вычислений "T++ & MPI" выполнена интеграция пакета MiniAMR и системы параллельного программирования OpenTS. Интеграция выполняется с целью реализации в OpenTS возможности параллельного решения дифференциальных уравнений в частных производных методом адаптивных расчетных сеток.

Проведена работа по интеграции актуальной версии системы параллельного программирования OpenTS с бенчмарком Tachyon, в котором реализован алгоритм трассировки лучей. Проведены сравнительные испытания производительности системы OpenTS и средств распараллеливания Cilk, OpenMP и Intel TBB с использованием эталонной программы Tachyon, которые показали высокую производительность системы OpenTS.

Построена абстрактная концепция переполнения, показано как построенная концепция может быть использована для организации и оптимизации распределённых и параллельных вычислений; построена алгебраическая и логическая техника локализации вычислений. В качестве примера рассмотрена сеть прямоточных вычислений «комбинатор», на которой показана корректность применяемых методов.

Разработан алгоритм решения уравнений в словах с параметрами – с разделёнными переменными и параметрами, не содержащими повторных вхождений переменных. Предложен алгоритм построения и проверки гипотез о свойствах решений уравнений в словах. Алгоритмы реализованы в модельном суперкомпиляторе MSCP-A. Развитие методов анализа программ, оперирующих строками – словами, является важной частью развития методов верификации программ, оперирующих строковыми данными в сети Интернет.

ИПС РАН

Разработаны модели системы передачи данных с линейным сетевым кодом для исследования влияния потерь и времени передачи пакетов до получателя и обратно на выбор режимов восстановления утраченного пакета, на основе которых получено время сборки данных прикладными процессами, позволившее определить границу применимости режимов с подтверждением принятого пакета (ARQ) и с использованием корректирующих кодов (FEC). (методы построения безопасных информационных систем на основе надежных с точки зрения информационной безопасности программных и аппаратных средств).

ЦИТП РАН

Разработаны методы и средства управления обработкой исключительных ситуаций с использованием программного изделия «Библиотека мониторинга» (БМ) в многопоточной прикладной программе, функционирующей на многопроцессорной вычислительной системе под управлением операционной системы реального времени ОС РВ Багет 2.х.

Рассмотрены технологические аспекты применения БМ совместно с программным изделием «Технологические средства автоматизированной генерации специального программного обеспечения» (ТСАГ СПО) в среде интегрированной среде разработки Eclipse.

Разработана реализация алгоритма многосеточного метода (MG) из набора NAS Parallel Benchmarks для многопроцессорных комплексов на базе процессоров КОМДИВ128-РНО (BM7) и КОМДИВ128-М (BM9). Вычисления на одном процессоре оптимизированы с использованием сопроцессора CR2, коммуникации выполняются через интерфейс MPI. Реализация верифицирована на эмуляторе, до 128 MPI-процессов, и на ПЛИС BM9, для двух процессов.

Проведены оценки производительности для многопроцессорного комплекса.

Проведено тестирование коммуникационной среды RapidIO в многопроцессорной вычислительной установке на базе КОМДИВ128-М (BM9). Получены показатели пропускной способности канала между двумя процессорами BM9 порядка 7.2 Гбит/с.

Проведена первичная реализация нового канала на основе сокетов AF_JANEIRO для дальнейшей интеграции в библиотеку MPICH (MPI).

ФНЦ НИИСИ РАН

В рамках создания метаязыка и средств его трансляции для параллельной потоковой

вычислительной системы (ППВС) «Буран» на метаязыке разработаны и реализованы демонстрационные модельные алгоритмы для актуальных задач (задача класса «молекулярная динамика», задача перемножения матриц, задача N-тел, задача поиска кратчайших путей из заданной вершины, Лувенский алгоритм разбиения графа на сообщества). Выполнена трансляция некоторых из этих задач на параллельный язык ППВС в ручном режиме с целью исследования выработанных основных требований и подходов к их автоматической трансляции.

Предложены методы повышения маскирующих свойств комбинационных участков цифровых интегральных схем. Оценка сбоеустойчивости комбинационных схем производится с учетом моделирования потока тяжелых заряженных частиц на топологическом уровне. Повышение сбоеустойчивости схем обеспечивается методом их локального ресинтеза схем. Для программной реализации основных этапов проектных процедур ресинтеза предложен метод генерации корректирующей схемы для задачи функционального исправления схем, учитывающий свойства наблюдаемости вентилей для повышения сбоеустойчивости после коррекции и метод поиска эквивалентных ошибок в схеме, существенно сокращающий вычислительные затраты при оценке сбоеустойчивости. Разработанные методы ориентированы на стандартные маршруты проектирования цифровых ИС с целью обеспечения повышенной устойчивости комбинационных схем к одиночным радиационным воздействиям.

Разработан новый алгоритм взаимодействия данных, который позволяет в процессе решения задачи на параллельной потоковой вычислительной системе проводить предварительную оценку степени соответствия данных конкретному условию и только при выполнении этого условия формировать пакет данных, направляемый в исполнительное устройство системы. Алгоритм был реализован на поведенческой блочно-регистрационной модели и на эмуляторе параллельной потоковой вычислительной системы. Исследование его эффективности было проведено на примере задачи «Молекулярная динамика». Новый вид взаимодействия данных позволил уменьшить число пакетов, направляемых на обработку в исполнительные устройства системы примерно на 30%, что сократило время выполнения программы примерно на 10%.

На основе комплексного подхода к обеспечению сбоеустойчивости комбинационных участков интегральных микросхем в условиях дестабилизирующих воздействий с помощью моделирования потока тяжелых заряженных частиц на топологическом уровне предложен метод локального ресинтеза комбинационных схем, включающий, в частности:

- метод генерации корректирующей схемы для задачи функционального исправления

схем, учитывающий свойства наблюдаемости клапанов для повышения сбоеустойчивости после коррекции;

- метод поиска эквивалентных ошибок в схеме, позволяющий существенно сократить вычислительные затраты на оценку сбоеустойчивости.

Разработаны методы проектирования сбоеустойчивых ячеек ПЛИС на основе частичного резервирования. Проведены исследования для нахождения наилучшего метода относительно соотношения сбоеустойчивости и структурных затрат.

Исследованы подходы к проектированию сбоеустойчивых структур ПЛИС, содержащих структурную избыточность в виде сбоеустойчивых ячеек различной степени защиты, а также отдельных мажоритарных элементов. Разработаны методы синтеза проекта в базисе предложенной сбоеустойчивой структуры ПЛИС

ИППМ РАН

Исследованы и разработаны следующие аспекты интегрированной вычислительной суперсистемы. Архитектура интегрированной мультиархитектурной вычислительной суперсистемы, включающей традиционную суперкомпьютерную подсистему, и подсистемы больших данных, аналитики и нейросетевых компьютеров. Архитектура вспомогательных машин, занимающих промежуточное положение между проблемно-ориентированными и функционально-специализированными машинами и выполняющих кроме пересылки данных более сложные задачи контекстного поиска, фильтрации, преобразования форматов и т.п. Структура дополнительных уровней сети памяти с соответствующими специализированными вспомогательными машинами. Архитектура обменно-редактирующих машин трех уровней, предназначенных для унификации форматов данных внешних источников, для форматирования данных в соответствии с алгоритмами обработки и для управления распределением фрагментов программ и данных в памяти. Адаптация архитектуры основной машины с целью повышения эффективности решения двух основных классов задач: традиционных суперкомпьютерных вычислений и т.н. задач искусственного интеллекта. Архитектура скалярной основной машины и векторной основной машины с учетом повышения эффективности. Новые структуры сети межмодульных связей для построения специализированных машин, сети подкачки данных и прямые межмодульные связи в виде программируемой межмодульной сети. Объединения нескольких основных машин в кристалле.

ФТИАН

<p>40. Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров, материалы для микро- и наноэлектроники, нано- и микросистемная техника, твердотельная электроника</p>	<p>Синтезирован массив нитевидных нанокристаллов (ННК) GaP/Si (111) с переключением гексагональной и кубической фазы. Впервые в России показана принципиальная возможность создания квантовых точек, встроенных в ННК GaP за счет контролируемого роста в различной фазе. На основе представленных структур возможно создание источников одиночных фотонов и ряда других устройств, совмещенных с кремниевой технологией</p> <p>Методом атомно-силовой микроскопии впервые получена генерация пьезоэлектрического эффекта в GaAs нитевидных нанокристаллах с вюрцитной структурой. Данное явление может применяться для создания пьезоэлектрических гибридных источников энергии «наногенераторов – солнечных ячеек» основанных на нитевидных нанокристаллах.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Установлены параметры взаимосвязи механических и электрических резонансных характеристик нанокатодов на основе углеродных нанотрубок в присутствии высокочастотного электрического поля.</p> <p>Определены особенности эмиссии в нанокатодах на основе массивов углеродных нанотрубок в присутствии высокочастотного электрического поля.</p> <p>Исследованы возможности управления электронными свойствами УНТ посредством адсорбции и легирования. Исследована термодинамика адсорбции и легирования углеродных наноструктур. Разработаны подходы к созданию модели взаимодействия примесей со структурой УНТ. Исследованы механизмы взаимодействия водорода с углеродными наноструктурами. Разработана модель взаимодействия.</p> <p>Исследованы механизмы инкапсуляции кластеров каталитических материалов синтеза УНТ в процессе химического парофазного осаждения. Исследованы возможности изменения и управления свойствами УНТ посредством инкапсулированных кластеров каталитических материалов. Исследованы возможности инкапсуляции кластеров некаталитических материалов синтеза УНТ в процессе химического парофазного осаждения.</p> <p>Проведен анализ конструктивно-технологических особенностей функциональных элементов (ФЭ) микровакуумной наноэлектроники на основе массивов УНТ, проведен анализ технологических процессов, обеспечивающих формирование структурообразующих слоев ФЭ. Разработаны подходы к созданию модельного аппарата ФТП АСО.</p> <p>Разработаны методы синтеза и конструкции тестовых образцов, разработаны методы и</p>
---	--

системы контроля электрофизических и морфологических параметров углеродных наносистем.

Разработаны методы контроля основных параметров фотопреобразователей, разработана оптимальная конструкция фотопреобразователя с применением углеродных наноструктур.

Изготовлены и исследованы высококачественные InSe структуры, толщиной в несколько атомных слоев, с двумерным электронным газом. В обычных условиях пленки селенида индия нестабильны. Поэтому данные структуры были изготовлены путем механического расслоения в инертной атмосфере и инкапсулированы между кристаллитами гексагонального нитрида бора. Обнаружено, что подвижности носителей тока превышают $103 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ и $104 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ при комнатной температуре и температуре жидкого гелия, соответственно, что позволяет наблюдать квантовый эффект Холла. Электроны занимают одну двумерную подзону и имеют небольшую эффективную массу. Данная работа демонстрирует перспективы InSe, как еще одного представителя квазидвумерных кристаллов.

Предложена новая реализация полевого транзистора с затворным контактом, содержащим двумерную систему носителей. Показано, что использование двумерных систем в разных долинах полупроводников для затвора и канала способно значительно снизить токи утечек и поднять граничную частоту работы современных нанотранзисторов.

Обнаружены туннельные резонансы в гетероструктурах с однослойными листами графена, разделенными барьером из гексагонального нитрида бора, и двумя затворами в сильном магнитном поле, порожденные переходами между расщепленными уровнями Ландау с различными индексами, принадлежащими разным графеновым слоям.

Исследовано влияние тока и магнитного отжига на магнитные состояния структур АФМ/ФМ, при этом результаты эксперимента подтверждены модельными микромагнитными расчетами. В микромостиках из пленок FeMn/Ni обнаружены сильные токовые эффекты в анизотропном магнитосопротивлении, как по его амплитуде, так и по значениям полей перемангничивания. Для продольного магнитосопротивления наблюдается близкая к постоянной величине зависимость обменного сдвига, а для поперечного магнитосопротивления - линейная зависимость от тока.

ИПТМ РАН

Изготовлены экспериментальные образцы эпитаксиальных структур, содержащих систему нанонитей из атомов олова, встроенных в кристалл GaAs и измерены ее вольт-

амперные характеристики, показавшие анизотропный характер протекания тока в зависимости от его направления относительно краям вицинальных террас (нанонитям) с коэффициентом анизотропии $I_{\text{пар}}/I_{\text{перп}} \sim 1,2$ при комнатной температуре.

Разработана физическая и математическая модели для структуры с квазиодномерными каналами проводимости (нанонитями из атомов олова) в GaAs с затворным электродом.

Проведен численный расчет соотношения концентрации электронов в области с пониженным потенциалом (области Sn-нанонити) и области барьера (области между двумя Sn-нанонитями) при приложении затворного потенциала.

Измерены экспериментальные вольт-амперные характеристики структур с Sn-нанонитями при приложении затворного потенциала. Величина закрывающего напряжения, при котором проводимость в направлении параллельно Sn-нанонитям еще присутствует, а в ортогональном транзистор уже закрыт, составила -2,5 В.

Разработана концепция болометра на горячих электронах для детектирования терагерцевого излучения на основе структур с Sn-нанонитями;

Получено решение самосогласованной системы уравнений Шредингера и Пуассона с выражением для электронной плотности в квантовом приближении. Немонотонный характер поведения числа делокализованных в квантовой яме электронов от приложенного затворного потенциала свидетельствует о том, что квазиклассическая модель лучше согласуется с экспериментальными данными.

Разработана модель болометра на горячих электронах с помощью которой, используя экспериментальные значения проводимости, рассчитаны значения чувствительности R и мощности, эквивалентной шуму (NEP - noise equivalent power), которые составили: $R \sim 2.5$ А/Вт на частоте 1 ТГц и $NEP \sim 10\text{-}11$ Вт/ $\sqrt{\text{Гц}}$ при 300К, что превосходит аналогичные величины для неохлаждаемых болометров и ряда квантовых детекторов.

Проведена разработка технологии создания малошумящих транзисторов с высокой подвижностью электронов (HEMT – high electron mobility transistor) на основе гетероструктур InAlAs/InGaAs на подложках InP (100) для диапазона частот свыше 100 ГГц.

Определена оптимальная температура эпитаксиального роста слоев слоев гетероструктуры: InAlAs 480 – 550 ° С, InGaAs 450 – 520 ° С. Проведен расчет зависимости состава пленки InGaAs от коэффициента десорбции In при эпитаксии и расчет продольного параметра решетки упруго-напряженного слоя InGaAs от состава.

На основе компьютерного расчета зонной диаграммы активной области HEMT наногетероструктур InAlAs/InGaAs проведена оптимизация конструкции: гетероструктур,

обеспечивающая плотность двумерного электронного газа в квантовой яме больше $3 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$ без образования параллельной проводимости: концентрация дельта легирования $(4-5) \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$, спейсер $\text{In}_y\text{Al}_{1-y}\text{As}$ ($y = 0.52 - 0.40$) толщиной 3-6 нм, барьер $\text{In}_y\text{Al}_{1-y}\text{As}$ ($y = 0.52 - 0.40$) толщиной 6-15 нм, квантовая яма $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x = 0.53 - 0.80$) толщиной 10-20 нм, вставка InAs толщиной 3-5 нм.

Проведен эпитаксиальный рост InGaAs/InAlAs наногетероструктур на подложках InP , различающихся конструкций: гетероструктур с изоморфной и псевдоморфной квантовой ямой InGaAs/InAlAs , гетероструктур со вставками InAs в

квантовой яме. Проведены исследования концентрации и подвижности электронов в канале выращенных структур, эффекта Шубникова – де Гааза, спектров фотолюминесценции.

Проведен эпитаксиальный рост калибровочных образцов гетероструктур с сар-слоем $\text{n}^+\text{-InGaAs}$ для изготовления тестовых полевых транзисторов с частотами выше 100 ГГц

ИСВЧПЭ РАН

Создан вакуумный фотодиод, в котором оба электрода являются полупроводниковыми гетероструктурами с эффективным отрицательным электронным средством (ОЭС). Фотодиод продемонстрировал способность генерации фототока в широком диапазоне длин волн (350-900 нм) без приложения потенциала смещения. Эффективность преобразования световой энергии в электрическую может достигать значения квантовой эффективности фотокатода

Обнаружено, что интеграция гетероструктур Ge/Si , содержащих слои квантовых точек Ge , с двумерными регулярными решетками субволновых отверстий в золотой пленке на поверхности полупроводника приводит к многократному (до 30 раз) усилению фототока в фотодетекторах в узких областях длин волн фотонов среднего инфракрасного диапазона. Результаты объяснены возбуждением световой волной поверхностных плазмон-поляритонов на границе раздела металл-полупроводник, эффективно взаимодействующих с внутризонными переходами дырок в квантовых точках.

На основе оптимизации атомных механизмов роста слоев КРТ и совершенствования технологии постростовых процессов реализован матричный мегапиксельный отечественный фотоприемник формата 2000×2000 элементов для детектирования инфракрасного излучения спектрального диапазона 3-5 мкм. Фотоприемник в составе бортовой космической аппаратуры предназначен для непрерывного дистанционного зондирования теплового состояния различных объектов земной поверхности, околоземного

пространства и дальнего космоса. Параметры фотоприемника находятся на уровне мировых аналогов.

Предложен метод получения состояний Белла для ультрахолодных атомов, захваченных в две оптические дипольные ловушки. Метод основан на диполь-дипольном взаимодействии ридберговских атомов в условиях резонансов Фёрстера, индуцированных радиочастотным электрическим полем. Предложена оригинальная схема вентилей «Управляемый фазовый сдвиг» с использованием двойного адиабатического прохождения радиочастотных резонансов Фёрстера и показано, что это позволяет уменьшить влияние флуктуаций межатомного расстояния R на точность состояний Белла.

Разработаны различные виды метаматериалов, предназначенных для управления терагерцовым излучением. Созданы киральная система, которая позволяет контролируемо вращать плоскость поляризации излучения в пределах 150 градусов при изменении частоты излучения менее чем на 0.4%, и гибкий неотражающий высоко поглощающий метаматериал. Метаматериалы изготовлены с применением оригинальной технологии полупроводниковых микро- наноболочек.

Проведена работа по оптимизации конструкции и топологии дискретного лавинного фотодиода для счета фотонов, чувствительного на длине волны света 1.55 мкм, необходимого для оптоволоконной связи.

Существенно расширен спектральный диапазон излучения в коротковолновую область, включая участок длин волн вблизи 770 нм, представляющий интерес для разработки аэрокосмических систем квантовой криптографии, благодаря созданию квантовых точек (КТ) на основе широкозонных твердых растворов AlxIn1-xAs . Исследована статистика излучения экситонных состояний одиночных КТ.

ИФП СО РАН

Проведенные исследования позволили определить базовые фундаментальные модели, определяющие системный подход к анализу производительности микропроцессоров при работе операционной системы и специализированных программ, ориентированных на задачи инженерного моделирования, в частности для задач горения. На их основе разработана оригинальная система отладки моделей микропроцессоров - фреймворк для тестирования компилятора и отладчика, имеющую цель перехода к системной и модульной верификации проекта при разработке программ, выполняющихся на микропроцессорах, ориентированных на задачу горения. При использовании аппаратных ускорителей обеспечило частота моделирования до 150 МГц (без ускорителей скорость составила

десятки Герц). При этом впервые была обеспечена полная видимость проекта.

Проведено приборное моделирование сбора заряда с треков одиночных ядерных частиц ячейкой памяти STG DICE с декодером чтения данных в нестационарных состояниях. Длительность нестационарного состояния при воздействии одиночной частицы на триггер STG DICE составляет 1.3–2.4 пс/(МэВ×см²/мг) для треков на глубине 50–350 нм и 11–12 пс/(МэВ×см²/мг) для треков на глубине 450–850 нм. В комбинационной логике декодера могут появляться короткие импульсы помехи в диапазоне линейных потерь энергии 20–80 МэВ×см²/мг. Спроектирован сбоеустойчивый буфер трансляции адреса по технологии “объемный КМОП” с проектной нормой 65 нм с применением триггеров STG DICE, схемы чтения данных с триггера STG DICE и схемы сравнения данных в условиях воздействия одиночной ядерной частицы, а также элементов, оптимизированных топологически с целью использования эффекта компенсации помехи.

Приборное моделирование показало эффективность оптимизации топологии многоходовых логических элементов для обеспечения зарядовой связи чувствительных узлов с целью компенсации импульсов помехи от одиночных ядерных частиц.

Потребляемая мощность является одним из основных параметров современных высокопроизводительных микропроцессоров. При переходе на технологические нормы 28 нм и ниже основным вкладом в потребляющую мощность вносит статическое потребление. Именно на решение этой задачи были направлены основные усилия в 2017 г. Для получения количественных показателей была выбрана технология 28нм TSMC28hpc+ компании TSMC. С учетом того, что основное потребление вносят блоки на библиотечных элементах, были проведены работы по снижению потребляемой мощности, используя возможности доступной библиотеки стандартных ячеек. Каждый элемент данной библиотеки имеет девять различных реализаций в зависимости от параметров используемых транзисторов: вариации по пороговому напряжению LVT/RVT/HVT и длине канала 30нм/35нм/40нм (L30, L35, L40).

В рамках проведенного моделирования был выявлен характер влияния описанных выше библиотечных опций на параметры быстродействия и потребляемой мощности.

Анализ полученных результатов позволил разработать методику проектирования микросхем, в которой выделяется 4 основных положения:

1. LVT элементы используются лишь на финальных ECO правках быстродействия проекта;
2. Базовым набором библиотек должен быть RVT вариант с разными значениями длины канала;

3. При наличии временных ресурсов, требуемых для дополнительной настройки САПР, и повышенных требованиях по быстродействию ориентироваться на гибридный вариант L30 LVT + L40 HVT;

4. Если быстродействие не критично проект необходимо реализовывать на HVT элементах. Для компенсации потерь по быстродействию возможно использование ячеек с разными длинами каналов.

Таким образом, основным результатом работы в 2017 г. является создание методики проектирования микросхем с технологическими нормами 28 нм и ниже, которая позволяет снизить потребление энергии высокопроизводительных микросхем до 20%.

ФНЦ НИИСИ РАН

Теоретически и экспериментально исследованы факторы, определяющие основные характеристики светодиодов на основе многоямных наногетероструктур — квантовый выход и спектр излучения. Изучены зонные диаграммы и инжекция носителей в гетероструктурах различного дизайна: число и глубина ям, тип спейсера (однородный или сверхрешетка), легирование. Предложены перспективные конструкции гетероструктуры и излучающего кристалла для высокоомощных светодиодов.

НТЦ Микроэлектроники РАН

Для спинового вентиля построена теоретическая и математическая модель динамики намагниченности свободного слоя. Впервые построены бифуркационные диаграммы устойчивости основных положений равновесия свободного слоя для кобальта, железа и никеля. Выполнен анализ бифуркаций динамической системы, описывающей процесс записи информации в спиновом вентиле Co/Cu/Co, и проведена классификация различных типов динамики намагниченности свободного слоя в зависимости от величины приложенного магнитного поля и тока инжекции. Определены диапазоны внешнего магнитного поля и управляющего тока инжекции, отвечающие устойчивому переключению вентиля. Получены аналитические выражения для пороговых токов и полей устойчивого переключения. Впервые обнаружены диапазоны значений внешнего магнитного поля и плотности поляризованного тока при которых происходит неполное переключение намагниченности свободного слоя, а также переключения с тремя возможными исходами. Результаты исследования важны для разработки конструкций, технологии изготовления и методов управления запоминающих устройств с наноразмерными ячейками памяти.

ИППМ РАН

Разработан новый метод, направленный на создание адекватных статистических моделей оптических квантовых состояний с использованием технологии квадратурных измерений. Метод включает в себя приближенную аппроксимацию бесконечномерного квантового состояния в рамках оптимальной редуцированной конечномерной модели. Преобразование квадратурных экспериментальных данных посредством кумулятивных функций распределения позволяет свести рассматриваемую задачу к проверке гипотезы о приближенной однородности возникающего двумерного массива.

На основе анализа взаимно-дополнительных оптических квадратурных квантовых измерений предложен новый метод, нацеленный на разработку адекватных статистических моделей измеряемых квантовых состояний. Метод базируется на корневом подходе к квантовым измерениям и включает в себя способ аппроксимации квантового состояния с помощью редуцированной конечномерной модели. Выполнены численные и реальные эксперименты, демонстрирующие эффективность разработанных средств. Продемонстрирована рекордная точность (>99%) восстановления квантовых состояний на основе экспериментальных данных. Разработанный подход направлен на обеспечение прецизионной точности контроля многофотонных квантовых состояний.

Предложен протокол томографии многофотонных поляризационных квантовых состояний, учитывающий конечную квантовую эффективность детекторов фотонов. Посредством аналитического рассмотрения и численного статистического моделирования произведено сравнение предложенного протокола нечетких измерений со стандартным протоколом полных совпадений. Показано, что предложенный протокол позволяет восстанавливать состояния с существенно более высокой точностью, чем та, которую обеспечивает стандартный протокол.

Выполнено исследование, направленное на применение формализма преобразований Лоренца к оптическим поляризационным квантовым измерениям. Наряду с трёхмерными вращениями на сфере Блоха рассматриваются четырёхмерные псевдовращения, аналогичные преобразованиям, которые типичны для специальной теории относительности. Полученный формализм мы применяем к квантовым измерениям состояний поляризационных кубитов. Предложены новые, основанные на преобразованиях Лоренца, протоколы квантовых измерений. Новые протоколы оказываются сверхэффективными, т.е. обеспечивают более высокую точность, чем любой традиционный протокол.

Получены кремниевые Fin-структуры с высокой подвижностью носителей с критическим размером 7.8 нм высотой 70 нм, изготовленные при помощи электронной литографии и прецизионного анизотропного плазменного травления после операции удаления нарушенного слоя кремния. Основа нанотранзисторов с проектной нормой < 14 нм, массива суб-10 нм нанопроводов для терагерцовых генераторов, твердотельного квантового регистра квантового компьютера.

Развита модель, позволяющая описывать и количественно оценивать влияние механических напряжений, возникающих на границе частиц новой фазы (преципитатов) на кинетику их роста в результате распада пересыщенного твердотельного раствора. Для преципитатов сферической формы получены зависимости от этих напряжений коэффициентов кинетического уравнения для функции распределения. Выделены два предельных режима кинетики роста преципитатов, когда лимитирующей стадией при увеличении размера частицы является либо диффузия (диффузионный режим), либо реакционное присоединение. Получено, что реализация каждого из данных режимов зависит от того, больше или меньше средний радиус преципитатов некоторого порогового значения. Развита модель может быть распространена также и на описание влияния внутренних механических напряжений на стадии коалесценции, когда пересыщение сильно истощается. Результаты работы могут быть использованы для оптимизации и совершенствования процесса изготовления качественных кремниевых пластин больших размеров.

В работе обоснован и подробно сформулирован метод моделирования влияния механических напряжений, возникающих в системе кремниевая матрица - кислородный преципитат (SiO_2), на скорости основных процессов, определяющих кинетику преципитации. Развита модель основана на использовании классической теории кинетики фазовых переходов 1-го рода с учетом наблюдаемых особенностей роста частиц SiO_2 в кремнии (двухстадийности процесса преципитации) и основных соотношений теории упругости. В частности, в рамках развитого подхода найдены и количественно проанализированы важные для практики зависимости основных кинетических параметров, описывающих изменения количества критических зародышей преципитатной фазы, от характеристик межфазных механических напряжений, возникающих и развивающихся в ходе процесса посткристаллизационного охлаждения кремниевых пластин.

В работе с помощью методов неравновесной термодинамики развита модель процесса квазистатического роста трещины по интерфейсу между соединенными абсолютно упругими материалами под действием растягивающей механической нагрузки. Получены

условия (критерий) реализации этого процесса. Они выражены в виде неравенства, содержащего термодинамические величины, характеризующие интерфейс, величину механической нагрузки и скорость изменения длины трещины. Критерий такого типа позволяет рассматривать и анализировать в его рамках условия реализации как режимов роста, так и режимов «залечивания» трещин, задавая, соответственно, положительные или отрицательные значения скорости, меняя концентраций дефектов, можно влиять на то, какой режим кинетики развития трещины будет реализовываться – рост или залечивание.

В рамках развитых ранее общих модельных представлений детально проанализировано влияние неравновесных вакансий на критерий роста трещины вдоль границы соединенных. В предположении, что вакансии есть только в одном из соединенных материалов, выведено и проанализировано уравнение, определяющее концентрацию вакансий, при которой может происходить смена режима развития трещины. В двух случаях, отвечающих предельным концентрациям вакансий, найдены аналитические решения этого уравнения. Результаты работы могут быть использованы, в частности, для моделирования и оптимизации адгезионных характеристик многослойных структур, применяемых в современных микро- и нанoeлектронных технологиях а также при исследовании долговечности их функционирования.

На основании проведенных исследований получены результаты по которым можно сделать следующие выводы: Кристаллическая решетка в перекристаллизованных областях, созданных методом термомиграции является монокристаллической и обладает достаточно высоким структурным совершенством; На границе канал-матрица подложки существует градиент напряжений с величиной $\Delta d/d = (2 - 3.5) \cdot 10^{-4}$. В прилегающих к границе областях возможна частичная релаксация напряжений за счет генерации дислокационных полупетель, закрепленных концами на границах каналов. Разбег полупетель от границ каналов в подложку можно оценить в две ширины канала; Дислокационные полупетли лежат в поверхностных слоях лицевой и тыльной сторон подложки; Методом ПРЭМ в каналах обнаружены дефекты вида $\{311\}$. Для выяснения их природы их влияния на фотопроводимость кремния нужны дополнительные исследования; Термомиграция жидких включений может служить достаточно эффективным методом локального легирования кристаллов электрически активными примесями.

Технологией ALD изготовлены слои, исследованы их характеристики, и предложен стек затворной структуры HfMG-нотранзистора, удовлетворяющий проектным нормам 32 нм, в виде poly-Si/TaN/HfN(cap)/HfO₂/IL/Si-substrate, включающий стабилизирующий ультратонкий 1-нм слой HfN Была получена эквивалентная толщина диэлектрика в стеке

ЕОТ = 0.75...0.47 нм, при токах утечки не превышающих 10 А/см² (при U=1В). Удельное сопротивление нитрида гафния, осажденного методом ALD, составило 2,8 мОм·см, удельное сопротивление промежуточного металлического слоя нитрида тантала 2-3 мОм см. Последовательное атомно-слоевое осаждение слоев HfMG стека в виде TiN/HfN(cap)/HfO₂/Si проводилось в одной камере, без разрыва вакуумного цикла, на пластинах 200 мм, была достигнута однородность толщины слоев по площади не хуже 1.5% для диэлектрических, и не хуже 4,5% для металлических слоев.

Разработаны процессы сквозного анизотропного травления слоев нитрида тантала TaN и нитрида гафния HfN в затворной структуре TaN/HfN, селективно к слою подзатворного диэлектрика HfO₂ с критическим размером 32 нм под маской электронного резиста либо жесткой маской W. Исследованы процессы анизотропного травления слоя подзатворного диэлектрика двуокиси гафния HfO₂ в составе HfMG стека, селективно к кремнию. Полученные структуры отвечают требованиям к затворным стекам с критическим размером 32 нм.

Реализован метод адсорбционной эллипсометрической порометрии, позволяющий проводить исследования пористых пленок с порами нанометрового радиуса. Для этого на базе спектрального эллипсометра изготовлена лабораторная установка, позволяющая проводить измерения пористых пленок при комнатной температуре и атмосферном давлении в условиях обдувки образца смесью паров адсорбата с сухим азотом. Показана применимость метода для измерения пор размером 0,4 – 50 нм в диэлектрических пленках.

Для коррекции распределения пор использовалась BET теория, позволяющая учесть адсорбцию на свободной поверхности. Все BET параметры оценивались из эллипсометрических измерений при адсорбции на непористую плёнку. Исследовано влияние плазмохимического травления spin-on и CVD пористых плёнок с ультранизкой диэлектрической проницаемостью в ICP плазме газов CF₃Br и CF₄ при криогенных температурах. Определены изменения гидрофильности плёнок в результате травления.

Измерены скорости травления пористых диэлектриков в плазме газов CF₃Br и CF₄. Установлено что, при травлении плёнок пористого OSG в плазме CF₄ наблюдается уменьшение скорости травления с понижением температуры, с дальнейшим переходом в режим осаждения полимера. Показано, что при травлении в плазме CF₃Br имеет место аномальная зависимость скорости травления от температуры с минимумом при -60 °С для обоих видов плёнок. Полученные результаты могут быть применены при оптимизации процессов нанесения и обработки пленок пористых диэлектриков с ультранизкой диэлектрической проницаемостью.

Проведено теоретическое исследование высокочастотной проводимости низкоразмерных наноструктур: тонких слоев полупроводника и массивов нанопроводов. Показано, что в таких структурах может возникать отрицательная проводимость на частотах порядка обратного времени пролета носителей. Отрицательная проводимость носит пороговый характер по отношению к интенсивности рассеяния: при определенной интенсивности она совершенно пропадает. Рассмотрен эффект переменной инжекции из контактов (BARITT-эффект) и выяснено, что он обеспечивает отрицательную проводимость при любой интенсивности рассеяния, что исключительно важно для практических применений. Действительно, рассмотренные структуры могут быть использованы для генерации электромагнитного излучения, в частности, в диапазоне ТГц. Проведено сравнение двумерных и одномерных систем. Окончательный выбор может быть сделан только в экспериментальных исследованиях.

Рассмотрены системы металлизации для 6-нм технологии изготовления ИС, показано, что использование технологии медной металлизации с использованием барьерных слоев в настоящее время является одним из главных путей создания ИС для 6-нм технологии. Проведено исследование металлических пленок Cu и Au нанометровой толщины. Показано, что средний размер зерен Au пленок, сформированных методом ВЧ магнетронного распыления на нагретых до температуры 340-390 К стеклянных подложках, составляет 70-90 нм. Максимальное поглощение СВЧ излучения наблюдается при толщине пленки Cu 7.5 нм и составляет ~60%. Это выше значения максимального поглощения СВЧ излучения частотой 10 ГГц тонкими пленками алюминия. Из чего можно сделать вывод о возможности использования тонких пленок Cu в качестве чувствительного элемента термоакустического датчика СВЧ импульсов частотой от 3 ГГц до 300 ГГц.

Представлены несколько альтернативных методик анализа рельефа энергетической поверхности магнитной наноструктуры. Их комбинация позволяет собрать более полную информация об энергетике такой системы и на этой основе прогнозировать оптимальные режимы ее магнитного переключения. В частности, на примере простейшей системы в виде прямоугольного наноострова из пермаллоя показано, что введение дополнительного (перпендикулярного) поля смещения приводит к снижению величины поля переключения. Этот факт может иметь практическое значение при использовании магнитных наноостровов в качестве элементов памяти.

Проведена оценка активационных барьеров и критических толщин для пленок Ge-Si разного состава. Полученная в рамках данной модели зависимость критической толщины пленки от ее состава хорошо согласуется с имеющимися экспериментальными данными и,

несколько лучше, чем результат аналитической модели на основе теории упругости сплошной среды.

Проведено исследование процессов формирования функциональных углеродных нанокомпозитов на основе углеродных нанотрубок, графена и его химически модифицированных производных, в том числе, нанокластерами металлов в качестве функциональных слоев хемосенсоров, приборов спинтроники, нанофотоники и элементов памяти.

В работе рассмотрен процесс синтеза силицидов меди в структурах Cu/Si(100) при их низкотемпературном вакуумном отжиге. Исследовано влияние постоянного магнитного поля умеренной напряженности на фазообразование в данной системе. С использованием методов сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской дифрактометрии показано, что процесс твердофазного синтеза силицидов меди является магниточувствительным. Полученные результаты позволяют в определенной степени управлять процессом фазообразования в рассматриваемой бинарной системе. Помимо прикладного аспекта они способствуют также развитию представлений о механизмах твердотельных реакций, которые остаются до настоящего времени еще не достаточно изученными.

Полученные в данной работе результаты позволяют существенно уточнить представления об электроформовке, как процессе самоформирования проводящей наноструктуры – изолирующего зазора нанометровой ширины в образующейся при протекании тока вдоль поверхности изолирующей щели проводящей среде. Это касается дополнительного условия для выполнения электроформовки без разрушения открытой «сэндвич»-структуры за счёт электрического пробоя – необходимости ограничения тока на допробойном уровне, которое можно обеспечить введением дополнительного диэлектрического слоя на аноде, включаемого последовательно образующейся проводящей среде. Такая конструкция позволяет значительно увеличить вероятность успешного выполнения электроформовки.

Установлено, что при параметрах процесса, близким к параметрам теоретической модели, вдоль поверхности пластины распространяется термооптическая волна переключения со скоростью 5 mm/s и шириной волнового фронта 40 mm. Сравнение экспериментальных данных и результатов моделирования позволяет сделать вывод о заметном влиянии дополнительного отвода тепла от торцевой поверхности пластины на распределение температуры вблизи ее края.

Рассмотрена модель лампового реактора, включающая кварцевое окно. Реактор

моделировался как тепловая система, включающая четыре плоско-параллельных бесконечных пластины: две внешние – АЧТ-нагреватель и АЧТ-поглотитель, и две внутренние – кварцевое окно и кремниевая пластина. Получены аналитические выражения для расчета передаточных характеристик рабочей пластины и пластины кварцевого окна.

Проведено исследование магнитных и магнитооптических свойств двумерных фотонных кристаллов на основе сильно легированного кремния с нанопленкой кобальта при различных длинах волн падающего излучения. Прямоугольность петли гистерезиса не является критерием, обеспечивающим правильное функционирование элемента магнитной памяти. Образование доменной структуры можно избежать, если ось легкого намагничивания пленки ориентирована под углом 85° - 88° к направлению поля. Влияние доменных границ на характер перемагничивания оказалось очень существенным при малых константах анизотропии. Немагнитные дефекты, которые могут присутствовать на поверхности, оказывают влияние на характер перемагничивания, при наличии доменных границ. В некоторых случаях при малых константах анизотропии происходит образование 360- градусной доменной границы, что важно при наличии дефектов.

Представлены результаты моделирования травления ВА канавок в Si (АО~20) в плазме Cl_2 в широком диапазоне изменения соотношения потоков атомов Cl и ионов Cl^+ и энергии ионов. Показано, канавки с АО= 20 и почти вертикальными стенками можно получить при максимальных значениях $E_i = 250$ эВ и $R = 300$. При их промежуточных значениях травление ВА канавки происходило с ее сужением, искривлением и изгибом. Обсуждаются причины возникновения эффекта изгиба канавки, возникающего при низких значениях R и высокой энергии ионов.

Показано, что при низкоэнергетическом ионно-плазменном распылении Si в плотной аргоновой плазме ВЧ индукционного разряда в условиях соосаждения атомов титана происходит самоформирование разной формы наноструктур в том числе и наноточек.

Получены экспериментальные результаты по распылению кремния и диоксида кремния низкоэнергетичными ионами аргоновой и азотной плазмы. Установлено, что при изменении средней энергии ионов от 50 до 300 эВ скорость распыления образцов линейно возрастает. При этом скорость распыления Si ионами Ar^+ в 1.3 раза превышает скорость распыления SiO_2 при всех значениях энергии. При бомбардировке образцов ионами N_2^+ наблюдается обратное соотношение: скорость распыления SiO_2 почти в 2.5 раза больше, чем для Si. При распылении Si в плазме N_2 в приповерхностном слое Si формируется Si_3N_4 , энергия связи атомов на поверхности которого вдвое больше, чем для Si. Поэтому скорость распыления Si ионами N_2^+ уменьшается. Оба фактора приводят к тому, что

	<p>селективность распыления системы SiO_2/Si при нормальном падении ионов N_2^+ равна ~ 2.5. Поэтому плазму N_2 можно использовать для селективного ионного травления структур, содержащих SiO_2 и Si, когда применение стандартных галагеносодержащих газов в качестве плазмообразующих нежелательно по технологическим причинам.</p> <p>Предложен способ, который позволяет изготавливать МЭМС/НЭМС балки с заданным изгибом, состоящие из одного материала. В рассмотренном примере осуществляется управление изгибом балки, изготовленной из двухслойной пленки, путем изменения толщин слоев, нанесенных со смещением и без, с сохранением толщины балки. Варианты применения заявляемого способа этим не ограничиваются. В общем случае, пленка может состоять из двух и более слоев, нанесенных при различных значениях смещения на подложке и имеющих различную толщину.</p> <p style="text-align: right;">ФТИАН</p>
<p>41. Опто-, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии</p>	<p>Количественные методы лазерного поляризационно-оптического анализа применены к исследованию феррожидкости, помещенной в магнитное поле. Полученные данные указывают на единый процесс формирования поляризационных магнитооптических откликов коллоидных растворов магнетита в керосине в диапазоне концентраций более четырех порядков. Результаты исследований важны для дальнейшего изучения возможностей различных применений магнитных наножидкостей, в том числе в оптоэлектронике, биомедицине.</p> <p>Показано, что магнитное поле существенно модифицирует межатомное резонансное диполь-дипольное взаимодействие и, как следствие, коллективные эффекты в плотных ультрахолодных атомных облаках в ловушках или ансамблях примесных центров в диэлектрике. Это открывает возможности управления оптическими свойствами этих систем более эффективно, чем то, что позволяют хорошо изученные классические магнитооптические эффекты.</p> <p style="text-align: right;">ИАП РАН</p> <p>Выявлены факторы, влияющие на предельное пространственное разрешение при формировании трехмерных объектов путем двухфотонной фотополимеризации. Получены соотношения, позволяющие оценить влияние структурных параметров растущей макромолекулы на предельные размеры трехмерных объектов. Создан экспериментальный стенд на основе фемтосекундного лазера для отработки технологии двухфотонной лазерной полимеризации.</p>

Разработана самосогласованная 3D численная модель нестационарных процессов гидродинамики, тепло-массопереноса и кинетики гетерогенного зарождения частиц новой фазы при селективном лазерном спекании (СЛС), позволяющая предсказывать поведение во времени и в пространстве таких важных характеристик, как температура, скорость течения, объемные доли кристаллической фазы, а также распределение кристаллитов во взаимосвязи с режимом проведения технологического процесса. Полученные результаты позволяют разрабатывать практические рекомендации для оптимизации режимов лазерного синтеза металлических изделий из порошковых материалов путем аддитивных технологий.

Расчетно-теоретическими методами и в результате модельных экспериментов, проведенных с использованием созданного в ИПЛИТ РАН многолучевого волноводного CO₂ лазерного излучателя мощностью 1 кВт, экспериментально продемонстрирована возможность достижения плотности мощности излучения на уровне 100 Вт/см² на расстояниях до 1 км в реальных условиях приземной атмосферы. Достигнутые параметры позволяют использовать такое излучение для решения ряда задач по борьбе с террористической угрозой и как оружие ближнего боя.

Создан прототип автоматизированного четырехкоординатного лазерного ультразвукового профилометра для трехмерного лазерного ультразвукового сканирования тел вращения с управляющим программным обеспечением, работающий в режиме реального времени (частота обновления кадров 10 Гц). Для построения лазерных ультразвуковых томограмм и определения профиля объекта предложены и реализованы алгоритмы с использованием технологии параллельного программирования NVIDIA CUDA.

Разработана конструкция и технология нанесения широкополосного зеркального покрытия в диапазоне 750-850 нм с коэффициентом отражения не менее 99,5% из материалов HfO₂ и SiO₂ в количестве 31 слоя. При испытаниях зеркальных покрытий в НИЦ «Курчатовский институт» достигнут порог лучевой прочности 130 мДж /см² при длительности импульса 25 фс.

ИПЛИТ РАН – ФФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН

Впервые выведен аналитический критерий дальнего распространения поляризованного ЭМ возбуждения вдоль линейной цепочки при возбуждении узким лучом крайней частицы или группы частиц цепочки. В частности, предсказана рекордная дальность распространения плазмонного возбуждения (темная мода) с шириной полосы пропускания

10-6 на частоте видимого света вдоль линейной цепочки плотноупакованных золотых частиц радиусом 76 нм общей длиной до нескольких сантиметров.

Установлено, что электропроводность структур из массива наностержней/поликристаллическая пленка ZnO в латеральном направлении возрастает в несколько раз при облучении УФ светом и возвращается к исходному состоянию после прекращения облучения, что позволяет использовать такие материалы в качестве чувствительного материала УФ сенсоров. Показано, что резистивная чувствительность к УФ облучению таких структур возрастает на 2 порядка после предварительного отжига на воздухе при 550°C в течение 3 часов. Исследовано влияние адсорбированной воды на УФ чувствительность исследованных структур.

Впервые методом наведенного тока в электронном микроскопе визуализировано распределение зарядов, внесенных в диэлектрическую подложку электронным пучком и генерируемых в процессе взаимодействия электронного пучка с кристаллической решеткой, между минимумами и максимумами поверхностной акустической волны. Продемонстрирован перенос носителей заряда к графеновому коллектору поверхностной акустической волной. Сбор зарядов поверхностной акустической волной на графеновом коллекторе позволяет увеличить КПД солнечных батарей до 60%.

ИПТМ РАН

Синтез дифракционных оптических компонентов для преобразования поляризации лазерного излучения и для острой фокусировки света. Создание лабораторных образцов для преобразования поляризации: из линейной поляризации в радиальную и азимутальную. Формирование цилиндрических векторных пучков высоких порядков с использованием дифракционных оптических элементов и одноосных кристаллов.

Разработаны алгоритмы и программное обеспечение для расчета, оптимизации и моделирования оптических элементов “свободной формы”, предназначенных для формирования заданной диаграммы направленности излучения терагерцового диапазона, а также для вывода рассчитанных массивов данных в технологический формат представления данных. Разработаны новые эффективные численные методы и алгоритмы оценки влияния субволновых погрешностей изготовления оптических элементов “свободной формы” из оптических материалов терагерцового диапазона в рамках строгой теории света.

Проведено моделирование фотонно-кристаллического резонатора (ФКР) ближнего ИК диапазона на кремнии с учетом технологических погрешностей изготовления. И рассчитан

ФКР с улучшенными параметрами на толстой (1-2 мкм вместо 0,2-0,3 мкм) кремниевой пленке.

Открыты и исследованы семейства вихревых лазерных пучков, сохраняющих свою структуру при распространении в пространстве: пучки Пирси с автофокусировкой и векторные непараксиальные пучки Ханкеля с линейной и круговой поляризацией.

ФФНИЦ КФ ИСОИ РАН

«Уникальные приборы и устройства на основе нового класса метаматериалов»

Проведен теоретический анализ дифракции света в гетерогенной среде с различными металлическими и диэлектрическими включениями. Рассмотрены среды, состоящие из сферических и эллипсоидальных наночастиц. Исследованы дифракционные кривые отражения и пропускания метасред с неоднородным пространственным распределением наночастиц с учетом поглощения света. Изучено влияние размерных (геометрических) эффектов на дифракционные кривые отражения и пропускания. Показана возможность управления аппаратной функцией АО устройств с помощью изменения материала, концентрации, размера, формы и пространственной ориентации включений.

Впервые показана возможность использования периодических аподизованных структур, созданных акустической волной для создания Брэгговских зеркал с очень высоким коэффициентом отражения (близким к 1).

Впервые предложено использовать резонатор Фабри-Перо для гравиметрических измерений, что существенно повышает их точность.

Создан макет светосильного двухкристального монохроматора на кристалле парателлурита для измерения спектрального распределения излучения.

«Метод определения абберационных характеристик оптических систем, содержащих акустооптические дифракционные элементы»

Впервые показана практическая возможность автоматизированного расчета аббераций оптических систем, содержащих элементы геометрической оптики и пространственно распределенные оптические элементы. В частности, разработанный расчетный модуль, описывающий брэгговскую дифракцию света на акустической волне, позволил впервые рассчитать величины всех аббераций, возникающих в акустооптической ячейке при дифракции, во всех основных оптических схемах.

«Метод оптической когерентной микроскопии на основе акустооптической монохроматизации»

Впервые теоретически обоснован и экспериментально исследован метод

	<p>акустооптической монохроматизации в оптической когерентной микроскопии полного поля на основе интерферометра Майкельсона с регистрацией в спектральной области (AOTF-based Spectral Domain Optical Coherence Microscopy – SD OCM), используемый для задач определения трехмерной структуры неоднородных полупрозрачных объектов. Показано, что этот метод может быть реализован как на однократной спектральной фильтрации пары интерференционных изображений, так и на паре акустооптических фильтров, между которыми расположен интерферометр. Продемонстрировано, что метод отличается устойчивостью к внешним засветкам и высоким контрастом спектральных изображений.</p> <p style="text-align: center;">НТЦ УП РАН</p> <p>Предложен новый подход к моделированию разрешающей способности кремниевых рентгеночувствительных СБИС (РЧ СБИС). Суть подхода состоит в моделировании облака электронов, возникшего от поглощения рентгеновского фотона с помощью облака электронов, возникающего при поглощении потока видимого излучения от специально подобранного источника. Для расчета пространственных распределений электронов применяются известные методы двух- и трехмерного численного моделирования полупроводниковых приборов. Предложенный подход полностью снимает ограничения существующих аналитических моделей и впервые позволяет проводить проектирование РЧ СБИС по критерию максимума разрешающей способности с учетом конструктивно-технологических параметров и внешних факторов. На базе подхода также разработан метод моделирования разрешающей способности фоточувствительных СБИС.</p> <p style="text-align: center;">ИППМ РАН</p>
<p>42. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы</p>	<p>Методы и программы для сжатия и кодирования космических снимков Земли. Разработаны алгоритмы: иерархической компрессии цифровых изображений; параметризованной адаптивной интерполяции цифровых изображений; минимизации энтропии постинтерполяционных остатков.</p> <p>Модели дескриптора; методы построения моделей дескриптора на основе анализа изображений-прецедентов; алгоритмы решения отдельных задач анализа и распознавания цифровых изображений; результаты экспериментальных исследований и рекомендации.</p> <p style="text-align: center;">ФФНИЦ КФ ИСОИ РАН</p> <p>Новый метод прогноза землетрясений: метод наименьшей тревоги.</p>

Разработан новый метод прогноза землетрясений: метод наименьшей тревоги. Алгоритм обучения находит аномалии в многомерных ретроспективных данных геомониторинга и вычисляет пространственно-временное сеточное поле прогноза. Качество прогноза определяется вероятностью обнаружения землетрясений и размером области тревоги. Возможны два варианта оптимизации поля прогноза: При увеличении вероятности обнаружения событий размер области тревоги увеличивается на минимальную величину. При заданном размере области тревоги число обнаруженных событий максимально.

Метод интерполяции и адаптивного сглаживания точечных полей.

Выполнено экспериментальное оценивание эффективности метода адаптивного сглаживания (AWS) в сравнении с локально-ядерным сглаживанием пространственно-временных сеточных полей, построенным по каталогам землетрясений. Результаты тестирования показали, что во всех проведенных экспериментах оценка вероятности обнаружения событий по полю плотности эпицентров, вычисленных по методу AWS, значительно выше по сравнению с полем, вычисленным с помощью локально-ядерного метода.

Метод нахождения решающих правил для обнаружения пространственных объектов.

Рассматривается построение решающих правил для обнаружения пространственных аномалий, характеризующимися маловероятными значениями полей-признаков, которые предшествуют прогнозируемым событиям. Прогноз землетрясений по одному полю осуществляется с помощью порогового решающего правила. Решающее правило объявляет сигнал тревоги в цилиндре с радиусом R и продолжительностью T , если значение поля в некотором узле координатной сетки поля превышает порог. Прогноз является успешным, если эпицентр землетрясения с магнитудой больше заданной попадает в любой из цилиндров тревоги. Качество прогноза определяется U -долей правильно предсказанных событий и V -долей числа точек сетки, попадающих в область тревоги. Для оценки прогнозирующей силы поля используется функция $U(V)$.

Модификация алгоритма Метроволиса-Хастингса для оценивания скоростей автомобильного трафика.

Алгоритм оценивания скоростей автомобильного трафика построен на основе метода Expectation Maximization, в котором минимизируется штрафная функция от скоростей транспортных потоков на участках дорог с учетом скрытых параметров, которыми являются координаты абонентов на момент переключения их телефонов между базовыми станциями. В алгоритме в цикле осуществляется выборка наиболее вероятных положений с

	<p>помощью метода Метрополиса-Гастингса, а затем в процессе оптимизации выбираются наиболее вероятные на данном шаге ЕМ-алгоритма маршруты абонентов.</p> <p>ИППИ РАН</p>
<p>43. Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, наноэлектроника и нанофотоника</p>	<p>Впервые показана возможность получения бескапельного ионного тока при электрораспылении с динамическим делением тока раствора до 1000 мкл/мин. Получены предельные значения концентрации целевого вещества на примере KCl до 0.25 М и концентрации кислоты в растворе до 0,1 М. В сравнительном эксперименте показана возможность эмиссии тепловых протонов при атмосферном давлении при нормальных условиях. Предложенные режимы электрораспыления открывают новые возможности в развитии масс-спектрометрических методов для биохимии и биомедицины.</p> <p>Продemonстрирована возможность постановки изотермической амплификации на микрофлюидных чипах с различной конфигурацией реакционной камеры, выполненных из разных материалов (стекло, полимеры). Ее реализация на микрочипе позволяет создавать портативные системы для молекулярной экспресс-диагностики, обладающие преимуществами в скорости анализа и чувствительности обнаружения в сравнении с полимеразной цепной реакцией в реальном времени.</p> <p>Предложен и обоснован новый подход для анализа сверхмалых количеств генетического материала (10-100 копий), основанный на применении последовательной комбинации полимеразной цепной реакции и «капельной» микрофлюидики, позволяющий осуществить оценку эффективности реакции и повысить точность количественного анализа.</p> <p>Разработана технология модификации стандартных Si кантилеверов, платино-углеродными нанопроводами. Продemonстрирована эффективность применения таких зондов при исследовании нанопор и наноканалов на гидрофильных поверхностях при атмосферном давлении. Показано, что при использовании таких зондов повышается пространственное разрешение и устраняются искажения (инверсия изображений), возникающие при исследовании наноструктуры на гидрофильных поверхностях стандартными Si кантилеверами.</p> <p>Показана возможность использования наночастиц оксида кобальта в качестве сорбента для металл-аффинной хроматографии. Исследованы поверхностные и сорбционные свойства частиц: удельная поверхность составила 26,7 м²/г, объем пор – 0.056 см³/г, сорбционная емкость по диклофенаку – 2,2 мкг/мг, исследованы условия сорбции и десорбции диклофенака с частиц оксида кобальта. Методика может быть использована при</p>

решении задач экологического мониторинга биологических систем.

Разработана методика анализа магнитных свойств и размеров наночастиц оксидов и гидрооксидов железа, предназначенных для биомедицинских применений (повышение контрастности ЯМР томографии придиагностики онкологических заболеваний; транспортная доставка лекарств; лечение онкологических заболеваний методом гипертермии). Методика апробирована при исследовании распределения магнитных наночастиц в различных органах лабораторных животных.

ИАП РАН

Предложена математическая модель вытяжки микроструктурированного оптического волокна (МОВ) из вязкотекучего стекла. Суть подхода – адаптация методов планирования эксперимента к многостадийному технологическому процессу (ТП) изготовления МОВ, что значительно уменьшает количество многофакторных экспериментов для оптимизации управляющих параметров, задающие точность поперечной геометрии волокна. На примере изготовления МОВ со сплошной сердцевинкой и фотонно-кристаллической оболочкой показана возможность оптимизации управляющих параметров, обеспечивающие разброс геометрических параметров не более 5% от заданной величины. Предлагаемый подход найдет применение также в таких областях как рентгеновская капиллярная оптика и оптоэлектроника.

Предложен способ сравнительного анализа состава жидкостей на основе использования особенностей прохождения света через фотонно-кристаллическое волокно (ФКВ) с поллой волноводной сердцевинкой. При пропускании света через ФКВ происходит трансформация исходного непрерывного спектра в спектр, состоящий из периодических полос пропускания, положение которых определяется соотношением показателей преломления материала волокна и среды заполнения полостей. Разработан алгоритм сравнения этих спектров для идентичных фармацевтических жидкостей. Данный подход позволит быстро находить контрафактную продукцию, сравнивая спектр истинного препарата с препаратом сомнительного происхождения.

ИИПРУ КБНЦ РАН – ФФГБНУ ФНЦ КБНЦ РАН

Разработана методика формирования пространственно-упорядоченных структур с использованием электронной литографии и резистов для повышения эффективности оптического возбуждения чувствительных элементов хемосенсорных систем. В зависимости от формы поверхности частицы возможно достижение длины локализации

оптического излучения от 0.5λ до 16λ . Экспериментально достигнуто двукратное увеличение мощности возбуждающего излучения для микрочастиц диоксида кремния с формой поверхности «серп».

ИАПУ ДВО РАН

Используя набор лазеров ультрафиолетового (с короткими импульсами, $\tau=7$ нс, $\lambda=355$ нм) и видимого диапазонов получены спектры и кинетика фотолюминесценции и механолюминесценции композиционных материалов синтезированных в поверхностном слое полимерных и фотополимерных подложек путем внедрения в поверхностный слой подложек микрочастиц порошка люминофоров $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$, $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}, \text{B})$. Выявлены новые уровни излучательных и безизлучательных переходов и уточнена структура энергетических уровней люминесцирующих центров

Изучен процесс самоорганизации упорядоченных наноструктур рельефа поверхности полуограниченных упругих твердых тел, подвергающихся воздействию лазерных импульсов. Используя нелокальные формы материальных уравнений, сформулирована и обоснована физически синергетическая модель процесса, базирующаяся на самосогласованных динамических уравнениях для концентрации неравновесных носителей беспорядка и смещений упругого континуума. Получено и проанализировано дисперсионное соотношение концентрационно-упругой неустойчивости (КУН). Показано, что если параметр накачки превышает некоторое критическое значение, благодаря КУН, происходит формирование связанных периодических концентрационно-деформационных поверхностных наноструктур.

ИПЛИТ РАН – ФФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН

Теоретически обоснован способ молекулярной модификации топлива для повышения его энергоэффективности и разработан молекулярный модификатор топлива (ММТ), обеспечивающий воздействие на топливо переменным электрическим полем. Вследствие этого повышается степень его сгорания, что одновременно приводит к улучшению экологических характеристик энергетических установок. Проведены стендовые и ходовые испытания различных двигателей внутреннего сгорания, а также судовых и котельных установок, подтвердившие эффективность работы ММТ.

ИПТ РАН

Разработан метод введения больших концентраций углерода ($\sim 10^{22} \text{ см}^{-3}$) в

приповерхностные слои ($10\div 40$ нм) пленок никеля и меди. Этот метод использован для синтеза пленок графена на никелевой пленке.

Исследованы спектры пропускания и возбуждения спонтанной фотолюминесценции кристаллов $\text{CsCdBr}_3:\text{Tm}$ при различной оптической накачке. Показано, что антистоксовая люминесценция кристаллов, легированных туллием, имеет большую интенсивность при большей концентрации примеси. Определены резонансные длины волн ИК-фотонов для двухфотонного возбуждения видимого свечения $\text{CsCdBr}_3:\text{Tm}$. Показаны соответствующие электронные переходы электронов внутри центров свечения – ионов туллия для стоксовой и антистоксовой люминесценции.

Обнаружено, что эффект зарядовой связи в КНИ МДПДМ транзистора со встроенным каналом (эффект взаимного влияния потенциалов полевых затворов на величину магниточувствительности) зависит от толщины канала и проявляется при толщинах порядка 0.2 мкм, что в разы превосходит предсказания теории. Показано, что эффект зарядовой связи может быть использован для увеличения магниточувствительности полевых датчиков Холла.

Новый люминесцентный и фосфоресцирующий материал из полупроводникового нанопористого ZnMnO для зеленой области спектра синтезирован путем теплового зарождения нанопор в 20-периодной многослойной структуре $\text{Zn}_{0.93}\text{Mn}_{0.07}\text{O}/\text{Zn}_{0.65}\text{Mn}_{0.35}\text{O}$. Нанопористый ZnMnO показал полупроводниковые свойства n-типа и чрезвычайно высокую эмиссию в зеленой области спектра в виде люминесценции и фосфоресценции. Результаты свидетельствуют, что нанопористый ZnMnO обладает большим потенциалом для полупроводниковых зеленых люминофоров нового типа и полупроводниковых светодиодов с более низким порогом и эффективной эмиссией.

ИПТМ РАН

1. Экспериментально показано, что структуры на основе фотопроводящего слоя $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ с $x > 0.3$ имеют высокую интенсивность ТГц генерации, на два порядка превосходящую аналогичную величину для классического "низкотемпературного" GaAs (low-temperature grown GaAs - LT GaAs). Кроме того ширина спектра генерации в таких структурах составляет порядка 6 ТГц. Мы связываем это со значительным вкладом фотовольтаического эффекта Дембера в ТГц генерацию. Эффективность преобразования оптического излучения в ТГц в структурах на основе фотопроводящего слоя $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ с $x > 0.3$ является довольно высокой, и уже при относительно малом оптическом флюенсе 40 мкДж/см² она составляет больше 10^{-5} .

2. Экспериментально установлено, что использование сильно легированного буфера (n-GaAs) при росте сильно дефектного LT-GaAs (low-temperature grown – низкотемпературный GaAs) позволяет увеличить встроенное электрическое поле и усилить интенсивность ТГц генерации.

3. Изготовлены полупроводниковые структуры с фотопроводящим слоем $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ с различной мольной долей индия $x = 0.4-0.72$, выращенные с помощью ступенчатого метаморфного буфера с переменным составом индия (в зависимости от мольной доли x), на подложке GaAs (100). Для всех образцов сняты экспериментальные спектры в двух различных геометриях: на отражение и на пропускание. Показано, что интенсивность генерации ТГц излучения возрастает по мере увеличения x , при этом волновая форма ТГц импульса не меняет свою полярность. Это говорит о сохранении единого механизма ТГц генерации для выращенных образцов. Также не наблюдается угловая зависимость между поляризацией оптического импульса фемтосекундного лазера и кристаллографической ориентацией поверхности фотопроводящего слоя, что исключает вклад оптического выпрямления в ТГц генерацию. Показано, что по мере увеличения x уменьшается эффективная масса носителей заряда, и носители начинают быстрее разгоняться встроенным и фото-демберовским электрическими полями, что приводит к увеличению интенсивности и ширины спектра генерации ТГц излучения.

4. Проведено исследование влияния метаморфного буфера на спектральные и временные характеристики $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ (для $x=0.38$) и показано, что с помощью введения в фотопроводник искусственно создаваемых эпитаксиальных напряжений возможно найти компромисс между шириной и интенсивностью спектра ТГц излучения. Экспериментально показано, что механические напряжения вызывают изменение временной динамики фотовозбужденных носителей, в частности это приводит к уменьшению их времени жизни.

1. Разработана конструкция активной области терагерцового квантово-каскадного (ТГц ККЛ) лазера на основе трех туннельно-связанных квантовых ям с резонансно-фононной схемой депопуляции нижнего лазерного уровня. Рассчитаны спектры усиления предложенных конструкций гетероструктур при приложении внешнего электрического поля. Предложена конструкция ТГц ККЛ с диагональными излучательными переходами и увеличенным значением силы осциллятора перехода ($f > 0.5$). 2. Разработана постростовая обработка гетероструктур для создания двойного металлического волновода на основе Au-Au, включающая в себя термокомпрессионное соединение гетероструктуры с подложкой-носителем, механическое утонение и жидкостное травление ростовой подложки GaAs, плазмохимическое травление гребневых мезаполосков. Разработана технология

раскалывания лазерных полосков за счет создания дополнительных “плечей” при вытравливании мезы. 3. Проведены измерения вольт-амперной и ватт-амперной характеристик изготовленных ТГц ККЛ. Перегибы на ВАХ при напряжениях ~ 9 и ~ 13 В соответствуют рассчитанным ранее значениям. После второго перегиба наблюдается пороговой рост интенсивности излучения на детекторе, что подтверждает стимулированный характер излучения. 4. Проведены измерения спектра излучения изготовленных ТГц ККЛ, которые имеют эквидистантные линии 3.24, 3.28 и 3.32 ТГц и отвечают продольным модам Фабри-Перо. Измерена зависимость выходной мощности ТГц ККЛ от температуры. Максимальная рабочая температура ТГц ККЛ составила ~ 80 К.

ИСВЧПЭ РАН

Теоретическое описание, результаты численного и экспериментального исследования дифракции поверхностных электромагнитных волн на дифракционных микро- и наноструктурах, реализующих заданные пространственно-временные преобразования поверхностной волны. Рассчитанные дифракционные структуры для временного и пространственного дифференцирования (интегрирования) поверхностных электромагнитных волн и результаты их исследований.

Разработана теоретическая модель моделирования массива фотонно-кристаллических резонаторов на основе гребенчатого волновода. Созданы алгоритмические и программные средств для расчета массива фотонно-кристаллических резонаторов на основе гребенчатого волновода.

Рассчитаны и исследованы резонансы в дифракционных структурах, соответствующих дифракционной решётке на поверхности фотонного кристалла и предназначенных для применения в химических и биологических сенсорах. Исследована чувствительность резонансных свойств рассчитанных структур к изменениям параметров исследуемой среды, эффекты усиления поля, зависимость свойств структуры от величины поглощения в слоях структуры. Проведен сравнительный анализ рабочих характеристик предложенной структуры и сенсора, основанного на геометрии Кречмана и содержащего призму и одномерный фотонный кристалл. Определены параметры дифракционных структур для дальнейшей технологической реализации.

Рассчитаны и исследованы периодические «металинии» для поверхностных плазмон-поляритонов, представляющие собой аналоги двумерных диэлектрических и металлодиэлектрических дифракционных решёток для излучения, распространяющегося в свободном пространстве. Исследована возможность описания оптических свойств

периодических плазмонных «металиний» на основе моделирования дифракции плоской электромагнитной волны на «эквивалентных» двумерных дифракционных решётках.

По технологии электронной литографии и ионного травления рассчитаны, созданы и исследованы пропускающий микрополяризатор на пленке кремния, бинарная металинза с высокой числовой апертурой в пленке аморфного кремния и бинарные амплитудные зонные пластинки в пленке хрома для острой фокусировки лазерного излучения. Созданные компоненты фотоники позволяют преодолеть дифракционный предел при субволновой фокусировке лазерного света видимого диапазона.

ФФНИЦ КФ ИСОИ РАН

Обнаружено плазмонное усиление ИК поглощения на частотах оптических фононов в монослоях нанокристаллов (НК) CdSe, CdS и PbS, расположенных на массивах золотых линейных наномантенн, структурные параметры которых оптимизированы для эффективного взаимодействия мод локализованного поверхностного плазмонного резонанса (ЛППР) и дифракционных мод золотых наномантенн с оптическими фононами в нанокристаллах.

С использованием *in situ* сверхвысоковакуумной отражательной электронной микроскопии, позволяющей контролировать движение моноатомных ступеней на поверхности кремния, разработаны фундаментальные основы ее выглаживания при высокотемпературном отжиге (сублимации и травлении в кислороде) и эпитаксиальном росте, базирующиеся на управлении морфологической стабильностью атомно гладких террас. Это позволяет создавать совершенные участки кремния до 200 мкм с предельно низкой шероховатостью поверхности, близкой к теоретическому пределу.

Обнаружена несмачиваемость поверхностей Si слоями SiGe при температурах выше 800°C. В зависимости от скорости осаждения Ge на поверхность Si(100) и от его количества образуются частицы SiGe в форме от линз до полусфер размером от 0.1 до 3 мкм. Наблюдалось усиление интенсивности падающего света под островками, которое ассоциировалось как с резонансом Mie, так и с фокусировкой дальнего света.

Обнаружено гигантское комбинационное рассеяние света (КРС) монослоем MoS₂ на поверхности массива нанокластеров Au, усиленное металлизированным (Au) острием атомно-силового микроскопа.

Разработаны кварцевые кристаллические микровесы (QCM) для определения устойчивости связи двойных спиралей ДНК по измерению силы раскручивания. Показано, что раскручивание начинается с верхнего, незакрепленного конца ДНК, что следует из

измерений образцов ДНК с единичным нарушением комплементарности. Для интерпретации результатов модель представления QCM-сенсора дополнена перечнем необходимых и достаточных условий, объясняющих смену знака частотного сдвига в различных условиях.

ИФП СО РАН

При исследовании точности нового однопараметрического семейства адаптивных симплектических консервативных методов численного решения задачи Кеплера установлено, что приближенные решения, полученные с их помощью, дают дисбалансы момента импульса и полной энергии, невязку орбиты на уровне ошибок округления при выполнении арифметических операций на компьютере, а зависимости фазовых переменных от времени в широком диапазоне величины шага имеют либо второй, либо четвертый порядок точности в зависимости от значения свободного параметра. При определенном соотношении между шагом и свободным параметром методы являются точными.

Данные исследования направлены на создание новых перспективных элементов энергонезависимой высокоскоростной радиационно-стойкой резистивной памяти сверхбольшого объема, основанной на новых физических принципах функционирования.

Проведены экспериментальных исследований технологии изготовления и измерения электрофизических параметров оптических плазмонных металл-аморфный широкозонный полупроводник-металл (МППМ) – наноструктур с эффектом памяти (оптических плазмонных мемристоров). Разработана технология и изготовлены экспериментальные образцы ряда мемристормых структур, исследованы их электрические, оптические, параметры, показавшие характеристики, соответствующие лучшим зарубежным аналогам. Несмотря на достаточно устойчивую воспроизводимость большей части параметров экспериментальных образцов мемристоров, наблюдается ряд отклонений, не приведенных в публикациях и не объяснимых с точки зрения общепринятой теории. Ряд из них более соответствует классической физике аморфных широкозонных полупроводников. Вероятно, что механизмы переключения мемристоров основаны на обеих теориях.

Обосновано и исследовано влияние квантовой поправки для порогового напряжения двухзатворного ультратонкого КМОП нанотранзистора со структурой «кремний на изоляторе» с затвором состоящем из двух материалов с разной работой выхода.

ФНЦ НИИСИ РАН

Методом селективной газофазной эпитаксии в окнах сформированных сфокусированным ионным пучком в слое Si_3N_4 были сформированы коаксиальные и одиночные (Зан) структуры субмикронных размеров гексагональной формы с пирамидальными гранями. Исследованы оптические и электрические свойства светодиодных гетероструктур с верхним селективным мезаподобным электродом, формирующем неоднородное протекание тока.

Нитевидные микрокристаллические светодиодные структуры $\text{InGaIn}/\text{GaIn}$ в коаксиальной геометрии длиной 400—600 мкм были выращены методом газофазной эпитаксии из металлоорганических соединений на кремниевых подложках. Использовалась технология сверхбыстрого роста нитевидных нано- и микрокристаллов, индуцированного нанослоем титана. При протекании тока наблюдалась электролюминесценция микрокристаллов в синезеленом спектральном диапазоне.

Изучение процессов рекомбинации и деградации в светодиодах на основе AlInGaIn методами мультифрактального анализа и низкочастотного шума позволило выявить области безызлучательной рекомбинации в локальных областях твердого раствора с неупорядоченным составом. Установлено, что такие области возникают в твердых растворах с содержанием индия даже менее 100/0. Фононные реплики в спектрах электролюминесценции и высокие значения фактора Huang-Raies указывают на высокую вероятность механизмов электрон-фононного взаимодействия и многофононной рекомбинации носителей заряда в генерации собственных дефектов, усиливающих безызлучательную рекомбинацию.

Изучены факторы, влияющие на основные характеристики базовых элементов интегральной нанофотоники на основе волноводных гетероструктур A_3B_5 . Проведено компьютерное моделирование характеристик кольцевых микрорезонаторов с металлическими покрытиями. Рассчитаны геометрические параметры, при которых реализуется кольцевая плазмон-поляритонная мода. Показаны возможность вывода излучения в планарный волновод и уменьшение модового объема в 10 раз по сравнению с кольцевыми микрорезонаторами без металлических покрытий.

Было исследовано влияние толщины маскирующего слоя Si_3N_4 , формы и размера окон маски, а также технологических параметров ионной нанолитографии на кристаллическое совершенство структур на основе нитрида галлия, сформированных в процессе эпитаксиального роста. Произведено компьютерное моделирование распределения высокоэнергетических ионов в материале подложки, оценены плотность и распределение радиационных дефектов.

Проведены сравнительные исследования гетероструктур светодиодов синего диапазона, содержащих в активной InGaInGaN области квантовые ямы или квантовразмерные островки InGaN. Выполнены теоретические и экспериментальные исследования оптических свойств выращенных структур и транспорта носителей. Показано, что квантовые точки обеспечивают более равномерное распределение электронов и дырок в InGaN/GaN активной области.

лазерных гетероструктур, подвергнутых травлению ионным пучком. На сверхвысоковакуумной установке ионно-лучевой нанолитографии в гетероструктуре вытравливались окна, и исследовалась микрофотолуминесценция в области травления. Установлено, что глубина проникновения радиационных дефектов (— 500нм) значительно превышает рассчитанный с помощью общепринятого пакета программ SRIM профиль распределения вакансий (—60 нм).

С целью расширения спектрального диапазона применимости подхода с резонансными планарными волноводами была исследована лазерная структура на основе 5 слоев InAs квантовых точек, находящихся в матрице InGaAsP. Использование матрицы с увеличенной шириной запрещенной зоны позволило получить высокую характеристическую температуру пороговой плотности тока $T = 205\text{K}$. Структура в системе InGaAsP/InP может быть использована для создания связанных волноводов что позволяет получить большую оптическую мощность в одномодовом режиме.

Проведены исследования экспериментальные и теоретические исследования влияние электромеханического взаимодействия на оптические свойства InGaN островков, осажженных на поверхность InGaN/GaN короткопериодной сверхрешетки. Исследованы спектры излучения, одиночного островка и вертикально-связанных в направлении роста островков InGaN, разделенных барьером GaN. Было показано, что в случае вертикально связанных островков квантоворазмерный эффект Штарка в InGaN приводит к коротковолновому сдвигу излучения.

Проведены исследования эпитаксиального роста гетероструктур InGaAs/InAlAs/AlAs для гетеробарьерных варакторов. Показано, что значения температуры и скорости роста и соотношения потоков элементов III и V групп при синтезе отдельных областей гетероструктуры, толщина AlAs-установок и качество границ барьерных слоев являются критическими параметрами для получения оптимальных характеристик гетеробарьерных варакторов.

НТЦ Микроэлектроники РАН

Тема 43.16. Разработка мехатронной ассистирующей системы для микроманипулирования биологическими объектами в диапазоне субмикронной точности.

Тематика исследований определяется комплексными медико-инженерными исследованиями основ мехатронной микрохирургии с изучением связей и закономерностей создания комплексов и технологий в целом и отдельных ключевых блоков в частности. При этом исследованиям подвергаются следующие направления: микромеханика; моделирование; электроника; оптика и др. Разработана научно проработанная база для создания мехатронных ассистирующих комплексов надклеточной точности для хирургии. Разработаны, исследованы и модельно апробированы высокоточные мехатронные манипуляторы. Исследования позволили проработать все аспекты манипулятора в диапазоне точности 3-5 мкм, способного в ручном и автоматическом режимах воздействовать на ткани.

Тема 43.18. Разработка технологий, составов и архитектуры поверхностей, обеспечивающих конкретные эксплуатационные свойства деталей машин и инструментов.

На основании установленных причин снижения точности при хонинговании отверстий в деталях из хромоникелевых сплавов разработаны способы их устранения. Подобрано эффективное покрытие на используемый режущий инструмент и способ его нанесения. Это позволило облегчить удаление шлама, образующегося при резании и являющегося причиной снижения точности изготавливаемых деталей, из зоны резания. В совокупности с оптимальным распределением используемой при резании СОЖ по зоне резания, предложенный инструмент с покрытием позволил эффективно удалять образующийся шлам из зоны обработки и обеспечивать требуемую точность изготовленных деталей.

Тема 43.20. Разработка методики применения комплекса сверхчистых композитов для лечения онкологических образований.

Систематизированы проведенные работы по направлению «НАНОТЕРМОТЕРАПИЯ», рассмотрено их прикладное использование и возможность их прикладного применения в области борьбы с онкологическими заболеваниями. Проведена разработка моделей технологии получения высокочистых композитных материалов (высокочистый SiO_2 с металлическим покрытием Au) в заданном диапазоне размеров. Разработана комплексная методика проведения доклинических испытаний. Сформированы прикладные проекты для коммерциализации.

ИКТИ РАН

Разработан способ управления сферическими магнитными микрочастицами с помощью

асимметричных ферромагнитных аппликаций на поверхности кремниевой или стеклянной подложки, перемагничиваемых вращающимся в плоскости магнитным полем. Рассчитаны и измерены величины поля рассеяния таких аппликаций и определены условия перехода магнитной метки с одной аппликации на другую и трансляционного перемещения метки. Предложены конструкции накопителя и источника магнитных меток, позволяющие последовательно запасать или извлекать из стока одиночные магнитные метки и перемещать их в область (и/или из области) биологического контакта в биочипе. Дальнейшее развитие методов управления одиночными магнитными метками в биочипах даст возможность обнаружения патологических клеток на уровне единиц в жидкой пробе.

ИППМ РАН

На основании решения квантово-механической задачи о частице со спином S , обладающей собственной магнитной анизотропией и находящейся во внешнем магнитном поле, предложен универсальный подход к описанию равновесных кривых намагничивания и релаксационных мёссбауэровских спектров магнитных наночастиц для согласованного анализа данных магнитометрических и гамма-резонансных экспериментов. В рамках этого подхода для нетекстурированных магнитных порошков в классическом пределе доказано универсальное ланжевеновское поведение начальных участков их равновесных кривых намагничивания, что обосновывает широко используемый простой метод оценки средних размеров наночастиц по начальному наклону этих кривых.

В рамках микромагнитной теории с использованием метода упругой цепочки проведена оценка активационных барьеров для переключения магнитных нанострочков прямоугольной формы. Исследовано влияние внешних постоянных магнитных полей различной конфигурации на энергетику этих процессов. Установлено, что введение перпендикулярного поля смещения позволяет существенно снизить энергетический барьер для переключения намагниченности. Данный факт может быть использован для оптимизации процедуры записи информации в ячейку MRAM.

ФТИАН

Для модернизации системы прецизионного позиционирования двухканального фотопостроителя разработан конфокальный датчик на основе хроматического кодирования. Рассчитан и экспериментально апробирован трехлинзовый гиперхроматический объектив с длиной хроматического отрезка 300 мкм. Впервые в России разработан прототип конфокального датчика поверхности с хроматическим

	<p>кодированием в волоконном исполнении, которое позволяет вынести за пределы измерительной области источник и спектроанализатор. Погрешность измерения смещения объекта удалось уменьшить до 0,1 мкм.</p> <p>Создан лабораторный стенд на базе микроскопа нанопрофилометра МНП-1, включающий интерферометр белого света с атомногладким зеркалом в опорном плече; разработана методика проведения измерений топологии поверхности, содержащей ступенчатые структуры высотой менее 1 нм; подготовлены объекты измерения; проведены натурные эксперименты.</p> <p style="text-align: right;">КТИ НП СО РАН</p>
V. Химические науки и науки о материалах	
44. Фундаментальные основы химии	<p>Методом сканирующей электронной микроскопии впервые обнаружены самоорганизующиеся наноразмерные структуры в жидкой фазе в процессе химической реакции и при последующей экстракции продуктов реакции. Фундаментальное механистическое исследование позволило усовершенствовать процедуру разделения биологически активных соединений в практически важной системе на основе ионных жидкостей. Проведенная работа является первым примером такого рода по видеофиксации ключевых микроструктур в растворе в режиме реального времени. Результаты исследования опубликованы в серии статей в высокорейтинговых международных журналах.</p> <p style="text-align: right;">Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Реакцией селективного бромирования тетрапиррольного макрогетероцикла синтезированы Ni(II), Pd(II), Zn(II) и Co(II, III)-комплексы порфиринов, содержащие в молекуле от одного до двенадцати атомов галогена. Установлено, что высокая реакционная способность полученных соединений определяется возможностью существования тетрапиррольного лиганда в виде различных таутомерных форм. Выявлено каталитическое или ингибирующее влияние аминокислот на реакцию образования металлопорфиринов.</p> <p style="text-align: right;">Институт химии растворов имени Г.А. Крестова РАН</p> <p>Методами фемтосекундной лазерной спектроскопии изучены сверхбыстрые процессы первичного разделения зарядов в Фотосистеме I (ФС I) природного фотосинтеза. Разработана методика возбуждения ФС I фемтосекундными импульсами, позволяющая обеспечивать высокое временное разрешение и прямое возбуждение молекул хлорофилла</p>

реакционного центра без поглощения света хлорофиллами антенны. Полученные данные рационализируются в рамках адиабатической модели трех состояний.

Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН

С помощью квантовой химии и лазерной спектроскопии впервые установлено, что метильные и фенильные заместители одинаково изменяют потенциал ионизации бис(арен)хрома в газовой фазе, несмотря на различные механизмы такого влияния. Напротив, в растворе при введении Me и Ph групп в (Arene)₂Cr сдвиги энергии ионизации противоположны, что, как оказалось, обусловлено сольватацией, а не внутримолекулярным эффектом заместителя.

Институт металлоорганической химии имени Г.А. Разуваева РАН

С помощью моделирования на микросекундном масштабе времени методом полноатомной молекулярной динамики нанокомпозитов на основе различных полиимидов и углеродных нанонаполнителей установлено формирование упорядоченных структур в полиимидах, соответствующее начальным этапам кристаллизации. Показано, что углеродные нанотрубки и графен могут инициировать кристаллизацию не только кристаллизующихся, но и аморфных полимеров, что хорошо согласуется с имеющимися экспериментальными данными.

Институт высокомолекулярных соединений РАН

Разработаны теоретические модели переключаемых молекулярных магнитных систем на основе кластеров смешанной валентности являющихся молекулярными аналогами мультиферроиков, Модели учитывают основные электронные взаимодействия в системах такого типа. Проведенный анализ энергетических спектров и распределений электронной плотности показал, что при определенных условиях возможен эффективный контроль магнитных свойств и квантовой запутанности с помощью электрического поля, что открывает перспективы создания молекулярных спиновых устройств на основе таких систем.

Институт проблем химической физики РАН

Реакцией 1,3-диполярного циклоприсоединения [3+2] нитронов на основе лаппаконитина и талатизамина получены ранее не описанные гибридные структуры,

содержащие пирролизидиновый или изоксазолидиновые кольца, аннелированные по связи N-20-C-19 кольца А нордистерпеновых алкалоидов, установлена стереохимия продуктов присоединения. Впервые получены производные лаппаконитина, содержащие функциональный заместитель, связанный с атомом C-19 основного углеродного скелета алкалоида C-C связью.

Уфимский институт химии РАН

Методом ЯМР спектроскопии твердого тела на ядрах дейтерия обнаружено наличие низкочастотных высокоамплитудных колебаний плоскости кольца метилимидазольного лиганда в металл-органическом каркасном материале ZIF-8. Эти беспорядочные колебания решетки уменьшают эффективный размер пор, препятствуя диффузии адсорбированных в них пропана и пропилена. Приложение электрического поля к кристаллу ZIF-8 приводит к выстраиванию имидазольных лигандов каркаса в определенном направлении, что увеличивает эффективный размер пор. При этом наблюдается двукратное увеличение степени разделения пропилена и пропана при разнице в размерах между этими молекулами 0.03 нм.

Институт катализа имени Г.К. Борескова СО РАН

Синтезированы новые серосодержащие производные природных феромонов семейства фронталина. В основу синтеза положено открытое в институте явление мультимолекулярной самоорганизации ацетиленов с кетонами в присутствии сверхсильных оснований с последующим фотохимическим тиолированием интермедиата. В отличие от существующих многостадийных синтезов феромонов насекомых разработанная технология позволяет хемо-, регио- и стереоселективно получать перспективные феромоны для биологической (экологически безопасной) защиты сельскохозяйственных культур и лесных массивов.

Иркутский институт химии имени А.Е. Фаворского СО РАН

Впервые зарегистрированы сигналы свободной индукции радикалов в оптическом диапазоне на линии вращательного перехода радикала OH, лежащей в терагерцовой области. Радикалы OH генерировались в фотохимической реакции электронно-возбужденных атомов кислорода O(¹D) с молекулами воды. Возбуждение радикалов осуществлялось импульсами излучения лазера на свободных электронах. Излучение свободной индукции регистрировалось в реальном времени с помощью сверхбыстрых

	<p>приемников терагерцового излучения. На основе обнаруженного эффекта будет развиваться новый метод регистрации свободных радикалов в процессах горения.</p> <p>Институт химической кинетики и горения СО РАН и Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН</p> <p>Впервые разработаны гибридные органо-неорганические наноконъюгаты сэндвичевых фталоцианинатов РЗЭ и квантовых точек, обладающие рекордными значениями оптического лимитирования.</p> <p>Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие новых нелинейно-оптических материалов и создание на их основе оптоэлектронных устройств.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН</p> <p>Методами аддитивных технологий впервые созданы керамические материалы со структурой трижды периодических поверхностей минимальной энергии и исследованы их свойства. Показан характер изменения геометрии тела, слоёной структуры образца с топологией ТППМЭ в виде «примитива Шварца» альфа-Al_2O_3.</p> <p>Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН</p>
<p>45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов</p>	<p>Для нужд аэрокосмической техники (в частности палубной авиации) разработан способ формирования композиционных защитных покрытий на различных сплавах алюминия, в том числе легированных Sc, Cu и Mg. Композиционные покрытия, сформированные трёхкратным нанесением из суспензии ультрадисперсного политетрафторэтилена, обладают уникальными антикоррозионными свойствами, снижая значение плотности тока коррозии (в 3 % растворе NaCl) для всех защищаемых сплавов более чем на три порядка ниже значений для ПЭО-покрытий и на 5 порядков ниже, чем для сплавов без покрытия.</p> <p>Институт химии ДВО РАН</p> <p>Разработан новый способ изготовления активных оптических сред на основе халькогенидов цинка, основанный на методах твердофазного сращивания и баротермической обработки. Изготовлены ZnSe:Fe_{2+} - лазеры и изучены их генерационные свойства. По величине дифференциального КПД и порогу генерации образцы практически не уступают лучшим образцам с внешним легированием, на которых были достигнуты рекордные результаты.</p>

Институт химии высокочистых веществ имени Г.Г. Девярых РАН

Выявлены основные взаимосвязи между молекулярной структурой и физико-химическими свойствами кремнийорганических наноструктурированных люминофоров, обладающих как эффективным внутримолекулярным переносом энергии от внешних донорных к центральному акцепторному люминофору, так и высоким квантовым выходом фотолюминесценции. Разработанные люминофоры находят применение в новых сцинтилляционных волокнах, обладающих рекордно коротким временем высвечивания – около 1 наносекунды, и в сцинтилляционных детекторах на основе жидкого ксенона с использованием кремниевых фотоумножителей (SiPM) для повышения эффективности детектирования последних в УФ - области.

Институт синтетических полимерных материалов имени Н.С. Ениколопова РАН

Впервые получены кремнийорганические супергидрофобные аэрогели оригинальным одностадийным методом. Метод позволяет регулировать плотность и механические свойства аэрогелей в широких пределах и позволяет более чем на порядок сократить время изготовления образцов.

Институт элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова РАН

Получены сверхвысокомолекулярные полимеры на основе метилметакрилата и его производных с молекулярной массой до $MM=5 \cdot 10^6$. Благодаря использованию облучения для инициализации полимеризации, полимеры не содержат примесей инициализаторов и ингибиторов. По сравнению с обычным ПММА сверхвысокомолекулярные полимеры характеризуются прочностными характеристиками, в несколько раз превышающими характеристики ПММА, приготовленного по традиционной технологии, и обладают повышенной химической стойкостью. Полученные материалы являются перспективными для изготовления прецизионной механики, а также оптических элементов с повышенной прочностью для глубоководных аппаратов и гиперзвуковых самолетов.

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН

Разработаны твердые кислотные катализаторы NbO_x/ZrO_2 позволяющие осуществлять одностадийный процесс гидролиза-дегидратации целлюлозы в ценный продукт 5-ГМФ в чистой воде. Получены высокие выходы глюкозы и 5-ГМФ (22 и 16 мольн.%), соответственно, превышающие все известные из литературы результаты.

Максимальная активность достигается при покрытии ZrO_2 монослоем полимеризованного NbO_x (NbO_6).

Институт катализа имени Г.К. Борескова СО РАН

Впервые синтезированы гибридные молекулы - метанофуллерены на основе C_{60} -фуллерена и спиропиранов. Полученные молекулы обладают фото- и хемотропизмом, отличаются высокой устойчивостью к необратимым фотопревращениям и термической стабильностью изомерных форм по сравнению с исходными свободными спиропиранами, а также более яркой фотолюминесценцией, что открывает перспективы применения таких гибридных молекул в качестве активного слоя органических полевых транзисторов и сенсоров, а также элементов оптической памяти.

Институт нефтехимии и катализа РАН

Впервые методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза получен огнестойкий материал на основе диборида титана с добавкой химически стойкой алюмомагнезиевой шпинели, обладающей огнеупорными свойствами. Данный керамический материал способен работать в агрессивных окислительных средах.

Томский научный центр СО РАН

Создана технология производства противотурбулентных присадок (ПТП). Основой для технологии являются химические процессы, изученные ранее, совместно с Институтом нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН в части получения катализатора и процесса полимеризации и МГУ им. М.В. Ломоносова в части получения важнейших компонентов катализатора. Разработанная технология не имеет аналогов в мировой практике и позволяет получать дисперсные сверхвысокомолекулярные полимеры необходимые для получения ПТП. Особенностью технологии является возможность существенно сократить время полимеризации, что позволяет сократить капиталовложения в производство, увеличивая удельную производительность оборудования.

Институт органического синтеза имени И.Я. Постовского УрО РАН

Предложено новое семейство материалов на основе аморфных и кристаллических гидроортофосфатов церия (IV) – эффективных сорбентов актинидов из водных растворов. Разработан принципиально новый метод извлечения и связывания радионуклидов (актинидов, лантанидов, щелочноземельных элементов), основанный на формировании

сорбента – аморфного волокнистого гидроортофосфатов церия (IV) – непосредственно в жидких средах, содержащих радиоактивные отходы.

Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН

Разработан метод дефосфорации железосодержащих продуктов, позволяющий решить важную для отечественной металлургической промышленности проблему, – вовлечение в производство отечественных железосодержащих руд, характеризующихся повышенным содержанием фосфора. Метод состоит в том, что газообразный монооксид углерода (CO) продувают через оксидный железосодержащий расплав. На метод получен патент РФ 2613833.

Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН

На основании проведенного комплекса физико-химических и электрохимических исследований поведения оксидов металлов в расплавленных солях созданы научные основы нового алюмо-термического процесса получения сплавов. На его основе разработан и апробирован способ получения лигатур Al-Zr с контролируемым содержанием циркония до 15 мас. %, включающий электролиз расплавов на основе системы KF-NaF-AlF₃ с добавками оксидов Al₂O₃ и ZrO₂ при 750-950⁰С. Способ обеспечивает высокую энергоэффективность и ресурсосбережение.

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

Разработан экономичный способ получения композиционных сплавов Cu-(Cr,W) для электроконтактов с тонкодисперсной структурой. Полученные композиты Cu-W-Cr имеют необходимую для электроконтактов низкую пористость (<1-2%) и дисперсно-дисперсионный тип упрочнения, что приводит к высокой их износостойкости и дугостойкости.

Институт металлургии УрО РАН

Получены новые сведения о макромеханизме алюминотермического и алюино-кальцийтермического восстановления циркония из фторцирконата калия (K₂ZrF₆), которые дали возможность заменить в шихтах выплавки цирконийсодержащих лигатурных сплавов часть оксида циркония более дешевым фторцирконатом калия, а также исключить из шихты флюорит (CaF₂), что уменьшает дефектность выплавляемых сплавов. Результаты легли в основу разработки технологий получения импортозамещающих лигатур Zr-Al, Zr-

	<p>Al-V; Al-Zr-Mo-Sn, используемых в производстве титановых сплавов конструкционного назначения.</p> <p>Институт металлургии УрО РАН</p> <p>Разработан метод получения текстильных материалов (тканей, лент, жгутов, рукавов и т. п.), состоящих из непрерывных мультифиламентных волокон SiC с диаметром филаментов около 7 мкм. Метод основан на продолжительной силицирующей обработке углеволокнистых текстильных материалов-прекурсоров в газовой атмосфере SiO при температурах 1300-1450°C в реакторе периодического действия. Получены образцы текстильных материалов из волокон SiC, характеризующихся высокой степенью конверсии углеродного прекурсора в карбид.</p> <p>Институт химии Коми НЦ УрО РАН</p>
<p>46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов "зеленой химии" и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами</p>	<p>Разработан способ получения гетерогенных катализаторов на основе соединений молибдена, чрезвычайно востребованных для окисления органических загрязнителей различной природы, в частности, для гидротермального окисления металлоорганических комплексов радионуклидов, входящих в состав жидких радиоактивных отходов.</p> <p>Институт химии ДВО РАН</p> <p>Получены аналитические данные, отражающие изменение состава жидких продуктов термической деструкции углей различных стадий метаморфизма. Установлено, что с ростом степени ароматичности органической массы углей в составе жидких продуктов низкотемпературного пиролиза увеличивается доля ароматических углеводородов в виде нафталина и его гомологов, но при этом снижается содержание гомологического ряда алкилбензолов.</p> <p>Институт углехимии ФИЦ УУХ СО РАН</p> <p>Разработан способ получения наноструктурированных композитов на основе пористой углеродной матрицы «Карбонизат» (сырье - уголь марки СС Кузнецкого бассейна), наполненных наночастицами одного из наиболее электрохимически активных оксидов Mn_xO_y. Определены состав и морфология композитов. Показана перспективность работ с целью создания недорогих электродных материалов с высокими функциональными характеристиками.</p> <p>Институт углехимии ФИЦ УУХ СО РАН</p>

Разработана и апробирована технология пылеподавления автомобильных дорог с переходным типом покрытия с применением битумной эмульсии. Эксплуатационными испытаниями на федеральных автотрассах "Лена", "Колыма" и "Вилуй" доказано, что долговечность технологии – не менее 90 дней с сохранением последствия в течение года. Распоряжением Федерального агентства «Росавтодор» № 524 – р от 28.03.2017 г. утверждены «Методические рекомендации» по применению данной технологии.

Институт проблем нефти и газа СО РАН

Для ограничения водопритока и увеличения нефтеотдачи при заводнении и паротепловом воздействии создана высокотемпературная (60 – 200°C) гелеобразующая наноструктурированная композиция на основе системы «соль алюминия – простой эфир целлюлозы – карбамид – вода». На Усинском месторождении высоковязкой нефти (Республика Коми) успешно проведены опытно-промышленные испытания, которые свидетельствуют о перспективности данной технологии для промышленного применения.

Институт химии нефти СО РАН

Разработан способ получения карбамидсодержащего биокомпозитного удобрения (БУ) с повышенной устойчивостью к вымыванию азота водой, основанный на пропитке подложки из коры осины водным раствором мочевины и осаждении на ее поверхности малорастворимого нитрата мочевины. Разработанные БУ характеризуются медленным вымыванием азота в течение длительного времени, что свидетельствует об эффекте их пролонгированного действия. В вегетационных экспериментах на примере листовой горчицы выявлено ростостимулирующее действие разработанного удобрения.

Институт химии и химической технологии СО РАН

47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии

Разработан электрический генератор внутреннего сгорания оригинальной конструкции со свободными поршнем и цилиндром. Основные преимущества данного принципа преобразования энергии:

- простота и компактность конструкции, уменьшение числа движущихся деталей;
- возможность динамического изменения степени сжатия и работы на высоких степенях сжатия;
- реализация различных режимов воспламенения и сгорания топлива;
- исключение стартера для запуска ДВС, так как вследствие обратимости генератора система обладает свойством самозапуска.

	<p>Принцип работы электрогенератора со свободными поршнем и цилиндром успешно продемонстрирован на экспериментальной пневматической модели, выполненной в компактном роторном варианте.</p> <p>Институт химической физики имени Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Разработан одностадийный метод синтеза электроактивного тройного композита на основе полипиррола, полиакриламида и нановолокон хитина для применения в качестве электродов суперконденсаторов. Полученный материал обладает проницаемой для электролита пористой структурой и демонстрирует более высокие электрохимические характеристики по сравнению с двойными композитами: полиакриламид-полипиррол или полипиррол-нановолокна хитина. С использованием разработанного электродного материала собран суперконденсатор, обладающий высокой удельной емкостью и стабильностью.</p> <p>Институт высокомолекулярных соединений 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>Завершены доклинические исследования оригинального препарата для лечения мягких когнитивных нарушений (Mild Cognitive Impairments, MCI). Доказан мультитаргетный механизм действия препарата и показано, что он характеризуется низкой токсичностью и высокой фармакологической эффективностью на различных экспериментальных моделях in vitro и in vivo. Планируется регистрация фармацевтической субстанции и передача препарата на последующие клинические испытания.</p> <p>Институт физиологически активных веществ РАН</p> <p>Осуществлен синтез нескольких циклопалладированных комплексов на основе функционализированных карбоксамидами с аминокислотными остатками. Совместно с Российским онкологическим научным центром им. Н. Н. Блохина установлена высокая цитотоксичность полученных палладоциклов по отношению к клеткам различных опухолевых линий человека, что позволяет говорить о перспективности поиска новых противоопухолевых агентов в ряду комплексов подобного типа.</p> <p>Институт элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>Синтезированы на основе акриламида, акриловой кислоты и растительной целлюлозы новые ионные гидрогели – потенциальные заменители хрящевой ткани,</p>

способные выдерживать многократные циклические нагрузки при амплитудах сжатия до 50-70%. В опытах на животных (РНИИТО им. Р.Р. Вредена) показана высокая биосовместимость новых гидрогелей при замещении глубоких дефектов хрящей и костных тканей (до 90 суток у кроликов) и сохранение деформационно-прочностных свойств. Методами сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионного микрорентгеновского анализа показана высокая степень интегрированности с окружающими тканями, отсутствие заметных тканевых реакций и кальцификации. Новые гели перспективны для доклинического изучения и клинического применения.

Институт высокомолекулярных соединений РАН

Синтезирован класс соединений на основе доступного монотерпеноида (-)-борнеола, содержащих в своем остоле природный бициклический фрагмент и насыщенный азотсодержащий гетероцикл. В сотрудничестве со специалистами НГУ изучена активность новых соединений в отношении входа вируса Марбург в клетку с применением псевдовиральной системы на основе капсида вируса везикулярного стоматита. Обнаружено, что по индексу селективности и коэффициенту специфичности ингибитора (ряд синтезированных соединений значительно превосходит известные препараты сравнения.

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

В МТЦ СО РАН впервые в мире на МР-томографах 1.5 и 3 Т оптимизирована, апробирована и внедрена методика быстрого прижизненного картирования молекулярной протонной фракции (МПФ) мозга плода человека для количественной оценки миелинизации в процессе внутриутробного развития. На основании анализа карт МПФ мозга плодов с нормальным гестационным развитием установлена корреляция коэффициента МПФ с количеством миелина в мозговой ткани и определены нормативные значения МПФ основных участков головного мозга плода с 18 по 36 недель внутриутробного развития. Полученные значения МПФ являются количественными критериями пренатальной миелинизации.

Институт «Международный томографический центр» СО РАН

Впервые синтезированы гибридные молекулы - метанофуллерены на основе C60-фуллерена и квадрициклановых эфиров, обладающие высокой противоопухолевой активностью по отношению к опухолевым клеточным линиям K562, Jurkat и U937.

	<p>Установлено, что полученные соединения легко проникают через мембраны живых клеток, накапливаясь преимущественно в цитоплазме. Гибридные молекулы проявили значительно более высокую противоопухолевую активность (в 2-3 раза) по сравнению с цис-платином. При совместном применении гибридных молекул и цис-платина противоопухолевая активность данной композиции в 1,5 раза превысила активность индивидуального цис-платина.</p> <p style="text-align: center;">Институт нефтехимии и катализа РАН</p> <p>Разработана технология получения висмута трикалия дицитрата, включенного Распоряжением Правительства РФ № 2323-р от 23.10.2017 в «Перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения на 2018 год». Полученный препарат характеризуется высокой чистотой и терапевтической активностью. Технология передана ООО «Велфарм» (г. Курган) для промышленного выпуска отечественного противоязвенного препарата «Витридинол» типа «Де-Нол» (Нидерланды).</p> <p style="text-align: center;">Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН</p>
<p>49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны</p>	<p>Впервые разработана методика получения и изготовлены образцы полимерных фотохромных материалов на основе комплексов спиропиранов с катионами металлов, обладающих обратным фотохромизмом. Функциональные свойства материалов обеспечивают возможность их применения для разработки маскировочных материалов с динамическим изменением окраски под цвет окружающего ландшафта. Впервые разработана технология и получены образцы фотохромного полимерного многослойного оптического материала с волноводным слоем, обеспечивающим возбуждение фотохромных слоев УФ импульсным лазерным светом. Материал предназначен для создания быстродействующих модуляторов света, обеспечивающих защиту глаз от ослепления мощным импульсным излучением.</p> <p style="text-align: center;">Центр фотохимии ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН</p> <p>Разработаны дегазационные комплекты на основе нанопорошков оксидов металлов с сорбционными свойствами, достаточными для дегазации поверхностей объектов, загрязненных токсическими химическими соединениями, относящимися к химическому оружию. Изготовлена партия опытных образцов дегазационных комплектов «Траулер-Н» и проведены их полигонные испытания на реальных токсических соединениях. Комплекты</p>

предназначены для дегазации различных материальных объектов, в том числе объектов криминалистических исследований, технических средств, мобильных робототехнических комплексов, используемых при проведении мероприятий по противодействию химическому терроризму в ходе расследования чрезвычайных происшествий, связанных с использованием особо опасных химических веществ.

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

Разработаны методы синтеза трех новых мощных энергоёмких соединений — 4-(2,2,2-фтординитроэтил)-2,6,8,10,12-пентанитрогексаазаизо-вюрцитана, 4-(2,2,2-фтординитроэтил)-10-(2,2,2-тринитроэтил)-2,6,8,12-тетра-нитрогексаазаизовюрцитана и 4,10-бис(2,2,2-фтординитроэтил)-2,6,8,12-тетранитрогексаазаизовюрцитана. Нарботаны эталонные образцы и переданы для экспериментального определения основных физико-химических и специальных свойств.

Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН

Разработан метод синтеза безводородных энергоемких структур - изомерных динитрофуразанилфуроксанов, объединяющих в одной молекуле нитрофуразановый и нитрофуроксановый фрагменты, связанные С-С связью. По своим энергетическим характеристикам полученные структуры превосходят известные энергоемкие соединения гексоген и октоген, однако уступают им по термической стабильности и чувствительности к механическим воздействиям.

Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН

Разработан новый метод синтеза оксаазаизовюрцитанов прямой конденсацией замещённых сульфонамидов с глиоксалем. Путем нитролиза данных соединений был получен ряд новых малочувствительных взрывчатых веществ, имеющих большие перспективы при их применении в отраслях военной и горнодобывающей промышленности. На основе новых производных гексаазаизовюрцитанов получен ряд биологически активных соединений, которые успешно прошли скрининговые испытания в качестве анальгетических, ноотропных, антигипоксических веществ. Препарат Тиовюрцин прошел первый этап исследований.

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

VI. Биологические науки

50. Биология развития и эволюция живых систем

Изучены уникальные особенности строения сперматозоидов химероколидных и гексаботриидных моногеней. Специфичные черты строения их сперматозоидов доказывают независимый эволюционный путь развития современных химероколидных и гексаботриидных моногеней в древних хозяевах, с которыми они эволюционно сопряжены в их становлении и развитии. Сперматозоиды гексаботриидной моногенеи *Callorhynchocotyle callorhynchi* идентичны таковым трематод. Впервые для неодермат выявлен однослойный многорядный клеточный эпителий в проксимальном отделе маточной стенки химероколидных моногеней, тип покровного эпителия, который ранее был выявлен у губок, книдарий, голожаберных, немертин и некоторых «высших» турбеллярий.

ИБВВ РАН

Получен результат, который, вопреки устоявшимся представлениям об иммунных протеасомах, указывает на их наработку и функционирование в нейронах, но не клетках глии головного мозга млекопитающих. Выдвинута гипотеза о том, что иммунные протеасомы продуцируют пептиды, участвующие во взаимодействии между нейронами. Эта гипотеза объясняет повышенную устойчивость крыс линии Август к острому эмоциональному стрессу по сравнению с контрольными крысами Вистар поддержанием в нейронах увеличенного уровня иммунных протеасом. Производимые ими пептиды, по-видимому, обеспечивают устойчивые межнейронные взаимодействия и адаптацию головного мозга к неблагоприятным условиям.

Нарушение межклеточных связей ретинального пигментного эпителия (РПЭ) и фоторецепторов сетчатки *in vivo* приводит у хвостатых амфибий к разворачиванию процесса естественного репрограммирования РПЭ по нейральному/глиальному пути, с восстановлением функции зрения. У млекопитающих при разобщении РПЭ и сетчатки наблюдается мезенхимная трансформация клеток РПЭ, что является причиной развития патологий (пролиферативная витреоретинопатия и др.). В репрограммируемых клетках РПЭ у тритона *Pleurodeles waltl*, при разных типах повреждения глаза (полное удаление сетчатки; гибель фоторецепторов в результате светоблучения) выявлено преобладание в 1,67 раз более конденсированного хроматина, по сравнению с клетками нативного РПЭ. Различия в поведении клеток РПЭ при повреждении нейральных тканей глаза у хвостатых амфибий и млекопитающих исходно заложены в компетенции клеток РПЭ, и обусловлены эпигенетическими изменениями, происходящими на ранних этапах репрограммирования

РПЭ у тритона.

При исследовании механизмов неполной дифференцировки плюрипотентных стволовых клеток был проведен анализ потенциала к дифференцировке и опухолевому росту эмбриональных стволовых и тератокарциномных клеток. Выявлены существенные различия экспрессии генов *Nanog* и *Mvh*, а также факторов *ActivinA* и *BMP4* в ходе индуцированной дифференцировки эмбриональных стволовых и тератокарциномных клеток. Стимуляция сигнальных каскадов *Activin / Nodal* и *BMP* и ингибирование сигнальных путей *MEK / ERK* и *PI3K / Act* приводили к значительному снижению остаточных недифференцированных клеток и потере туморогенности клеточной популяции после трансплантации в иммунодефицитных мышей-биомоделей. Проведенное исследование демонстрирует эффективность стратегии модуляции сигнальных путей, регулирующих баланс процессов пролиферации и дифференцировки, которая может быть эффективной для устранения опухолевых клеток и для развития безопасной терапии на основе плюрипотентных стволовых клеток.

Исследования, проведенные в рамках выдвинутой ранее гипотезы, согласно которой мозг в критический период морфогенеза функционирует как мультипотентный эндокринный орган, секретирующий в кровь в отсутствие гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) морфогенетические факторы показали, что введение меченого дофамина в кровь 3-х дневных крыс приводит к специфическому включению экзогенного дофамина в нейроны стриатума, что свидетельствует о проницаемости ГЭБ для дофамина в раннем постнатальном периоде развития.

Сравнительное изучение транскриптомов 64 видов бокоплавов, эндемичных для озера Байкал, и двух неэндемичных аутгрупп позволило проверить гипотезу, согласно которой появление «букетов видов» в изолированных местообитаниях связано с адаптивной радиацией. Полученные результаты свидетельствуют о двух инвазиях амфипод в озеро Байкал. Показано, что эволюция защитных килей и шипов, редукция конечностей и сенсорных органов проходили параллельно в различных филогенетических линиях. Признаки отбора обнаружены в генах митохондриальных мембранных белков, связанных с переносом электронов и синтезом АТФ, и Ca-связывающих мышечных белков. Предполагается их связь с адаптацией к планктонному образу жизни, низким температурам и высокому давлению, а также низкой минерализации байкальских вод.

Анализ NUMT-последовательностей в геномах *D.virilis* и *D.americana* позволил оценить время вырождения митохондриальных последовательностей в ядерном геноме дрозофил группы *virilis*. Формальная оценка скорости накопления замен предполагает

время вырождения NUMT-последовательности длиной порядка 500 п.о. от 3-х до 11 млн. лет, в зависимости от показателей геномной нестабильности в данном локусе. Тем не менее, учитывая фрагментацию последовательностей и формирование вставок и делеций, алгоритм поиска гомологий накладывает существенные «штрафы» на оценки идентичности, что может значительно сократить оцениваемое время вырождения последовательности. Интересно, что анализ tandemно расположенных дублицированных NUMT-последовательностей выявил механизм конверсионных перестроек последовательностей, приводящий к восстановлению их предковой изменчивости и, таким образом, «стиранию истории» накопления изменчивости и переоценке времени их вырождения.

Проведена оценка стабильности развития на модельных объектах, включая представителей млекопитающих (рыжую полевку, *Clethrionomys glareolus*), рыб (плотву, *Rutilus rutilus*) и растений (березу повислую, *Betula pendula*). Анализ и обобщение полученных данных показало нарушение стабильности развития при разных видах антропогенного воздействия. В ходе совместных исследований (с ИПЭЭ РАН и НИЦЭМ Минздрава РФ) показано, что эти изменения сопровождаются нарушением цитогенетического гомеостаза и изменением иммунного статуса.

Показано, что норадреналин оказывает ингибирующее влияние на экспрессию ключевого фермента синтеза дофамина - тирозингидроксилазу как в би-ферментных нейронах дорсо-медиальной области аркуатного ядра, так и в моно-ферментных нейронах вентролатеральной области аркуатного ядра. При этом ингибирующий контроль норадреналина на экспрессию тирозингидроксилазы в би-ферментных нейронах осуществляется через $\alpha 2$ - и β -адренорецепторы, а в моно-ферментных нейронах через все исследованные типы рецепторов – $\alpha 1$ -, $\alpha 2$ - и β -адренорецепторы.

Впервые на моделях, имитирующих патологии человека, приводящие к развитию мужского бесплодия, продемонстрировано, что трансплантация клеток микроокружения (КС), совместно со стволовыми сперматогониальными клетками (ССК), приводит к частичному восстановлению структуры ткани семенника и дифференцировке половых клеток вплоть до постмейотических стадий. Показано, что данная методика может быть использована для терапии мужского бесплодия в случае нахождения оптимального источника КС во взрослом организме. Дальнейшие этапы проекта были посвящены поиску такого источника клеток и разработке методов культивирования КС в культуре. Впервые показано, что в семенниках половозрелых млекопитающих присутствуют в небольшом количестве недифференцированные КС, способные к активной пролиферации в культуре

(КС транзитной зоны семенника, TZ КС), что заставляет пересмотреть представления о дифференцировке и регенеративном потенциале КС. Разработана методика культивирования TZ КС, позволяющая существенно увеличить их количество в культуре. Продemonстрировано, что в условиях 3D-культуры TZ КС способны формировать семенные каналы и поддерживать в них развитие половых клеток, по крайней мере, до мейотических стадий, так же, как это делают недифференцированные КС неонатальных животных. Таким образом, найден источник КС во взрослом организме, который может быть использован для терапии тех случаев мужского бесплодия, когда повреждено микроокружение ССК и развитие половых клеток заблокировано.

Разработаны наиболее эффективные методики трансплантации постнатальных клеток нервного гребня волосного фолликула (ПКНГ-ВФ) в головной мозг и периферический нерв. Доказано, что ПКНГ-ВФ не вызывают отторжения тканями реципиента и эффективно интегрируются с тканями мозга. Отмечена способность ПКНГ-ВФ к самостоятельной дифференцировке в нейральном направлении в контакте с тканью мозга. Предифференцировка клеток трансплантата в нейральном направлении увеличивает его жизнеспособность. Помимо основного клеточного компонента трансплантата выявлена эффективность включения в его состав клеток дермальной папиллы в качестве протекторного компонента, а также использования антиапоптотических свойств эритропоэтина. Разработана модель и микрохирургические подходы к трансплантации клеток и заселенного скаффолда в поврежденный периферический нерв.

ИБР РАН

Обобщены данные о биологии апомиксиса и молекулярно-генетическим механизмам его регуляции. На основании аллозимного анализа подтверждено, что между совместно произрастающими *Dactylorhiza salina* и *D. incarnata* существует поток генов в результате межвидовой гибридизации, обуславливающий полиморфизм генетической структуры популяций. С использованием подходов математического моделирования процессов морфогенеза построены модели ранних стадий эмбриогенеза некоторых представителей цветковых растений для определения эпигенетического кода, ответственного за геометрическое строение организма.

Впервые получена информация о молекулярных и клеточных механизмах морфогенеза и продукционного процесса на основании данных анализа транскриптома апикальных меристем побега равноспорового плауна *Huperzia selago*. Показана значительная филогенетическая удаленность данного вида от ранее изученного

разноспорового плауна *Selaginella moellendorffii*, последний общий предок которых обнаружен примерно 376 млн. лет назад, чем объясняется обнаружение у *H. selago* большого количества генов, не имеющих известных гомологов. Впервые для равноспоровых плаунов на примере *H. selago* проведено исследование групп генов ключевых регуляторов меристем KNOX, ARP и YABBY. Результаты указывают, что общий предок плаунообразных и эуфиллофитов уже содержал полный набор репрессоров, которые сохранились у эуфиллофитов, но были утрачены у плаунообразных, что указывает на гомологию листьев всех групп сосудистых растений. Впервые обнаружено, что гены YABBY, ранее считавшиеся эволюционным «приобретением» семенных растений, имелись уже у плаунообразных. Методом гибридизации РНК-РНК *in situ* изучена локализация экспрессии этого гена в кончиках побегов *H. selago*. Выявленный паттерн экспрессии резко отличается от известных для покрытосеменных растений паттернов, что предположительно связано с отсутствием адаксиально-абаксиальной полярности листьев/филлоидов равноспоровых плаунов, в отличие от покрытосеменных.

На основании анализа возраста таксонов, их объемов и спектра жизненных форм обнаружены статистические закономерности, позволяющие предположить дифференцированное вымирание видов: в родах с большим числом видов темпы вымирания должны быть минимальными, а при уменьшении числа видов – коэффициенты вымирания могут увеличиваться на порядки. Вероятно такое расхождение численности таксонов и их дальнейшее разделение на большие и малые, вызвано появлением и экспансией трав с их функциональными и адаптивными возможностями. Закончена работа по созданию БД «Global Leaf Traits», содержащей около 50 независимых переменных, связанных с систематическим положением таксонов, их геологическим возрастом, условиями произрастания и т.п. и 19 зависимыми переменными, характеризующими структурно-функциональные особенности листа (продолжительность жизни, содержание пигментов, максимальный потенциальный фотосинтез, оводненность и т.д.).

Завершено изучение морфологических признаков пыльцевых зерен семейств Taccaceae, Primulaceae, Grossulariaceae, на основании которых подтверждены монотипность семейства Taccaceae, с единственным родом Тасса; предположение о родстве семейств Taccaceae и Convolvulaceae и происхождении рода Тасса от предков типа Aspidistreae (*Aspidistra*); не подтверждено выделение самостоятельного монотипного рода *Schizocapsa*. Впервые проведено изучение строения спородермы видов Grossulariaceae, выявлено их разделение на палиногруппы, которые в основном соответствуют таксономическим группам и молекулярно-генетическим данным. Завершено исследование

пыльцы представителей секции *Farinosae* рода *Primula* (*Primulaceae*). Показано, что тип пыльцевого зерна, скульптура, характер слияния борозд и ультраструктура спородермы могут быть важными дополнительными таксономическими признаками для отдельных видов секции *Farinosae*, отличающими их от представителей секции *Carolinella* (синкольпатные формы).

Изучены основные стадии развития пыльцы *Ambrosia artemisifolia* (*Asteraceae*). Описана динамика структуры клеток тапетума и микроспор в ходе микроспорогенеза, который проходит в целом по общему для всех цветковых плану, выявлены особенности формирования оболочки этого вида. Описаны основные стадии развития оболочки пыльцы *Polemonium caeruleum* и скрытые механизмы, лежащие в основе их развития. Выявлено, что кроме регулирующей роли генома, в развитии участвуют физико-химические процессы самоорганизации, которые являются одним из инструментов эволюции.

Впервые описано строение древесины зонтичных, имеющих жизненную форму кустарник (pp. *Billburtia*, *Notobubon*, *Dasispermum*, *Daucus*). Показано, что кристаллы, отмеченные ранее в различных тканях представителей р. *Billburtia*, отсутствуют в живых клетках и образуются при фиксации образцов.

Получены новые данные по эволюции гинецея покрытосеменных растений: дан обзор разнообразия форм срастания плодолистиков и путей их редукции. Установлено, что в особой группе гинецеев имеет место частичная или почти полная утрата индивидуальности плодолистиков, так что отнесение семяпочки/семяпочек к конкретному плодолистнику невозможно. Подведены итоги изучения структурного разнообразия и путей эволюции генеративных органов в семействе *Araliaceae*: по результатам исследования опубликована монография «Эволюционная морфология цветка *Araliaceae* (на примере азиатских представителей рода *Schefflera*)».

На основании ревизии пальчато-лопастных листьев цветковых растений из ранне-среднеальбских флор Северной Азии создано 4 новых комбинации рода *Araliephyllum*, описан 1 новый вид. Установлена принадлежность данных таксонов к порядку *Laurales*. Проведена систематическая ревизия видов рода *Trochodendroides* (*Cercidiphyllaceae*) из поздне меловых флор Северо-Востока России: описаны новые виды (3), уточнено стратиграфическое распространение рода. Установлено присутствие рода *Zizyphoides* (*Trochodendraceae*) в меловых и раннепалеогеновых флорах Северо-Востока России, проанализировано его географическое и стратиграфическое распространение. Подведены итоги таксономической обработки ископаемого рода *Pterophyllum* (беннетиттовые) из меловых отложений Северо-Востока России. В его составе установлено 3 вида, два из

которых являются новыми. Вид *P. terechoviae* из маастрихтских отложений каканавитской свиты является самым поздним представителем беннеттитовых на территории Евразии.

БИН РАН

В результате AMS радиоуглеродного датирования 21 образца (включая перестановочное тестирование результатов), включая молекулярный анализ палео ДНК, установлено, что гигантский носорог *Elasmotherium sibiricum* не вымер, как полагали, в среднем плейстоцене, задолго до вымирания позднеплейстоценовой мегафауны (50-4 ка), а дожил в Восточной Европе и Центральной Азии по меньшей мере до 33 000 лет назад и являлся частью позднеплейстоценовой мегафауны.

Детально изучено строение современных кинжалозубов на примере антарктического *Anatopterus vorax*. Впервые для этой группы рыб обнаружены костные рёбра, прикрепленные к костям невростомума, а также удлинённые и прерывистые латеральные килевидные кости, расположенные по обе стороны от центральной килевидной кости. Рассмотрены проблемы таксономии круглоротых рыб *Cyclopteridae* Мирового океана.

ЗИН РАН

Показано, что ближайшие родственники веерохвостых птиц – раннемеловые пенгвинитиды, которые традиционно считались примитивной группой так называемых «противоположных» птиц (энантиорнисов) отличаются от остальных энантиорнисов и сходны с современными птицами по строению плечевого сустава и хвоста – т.е. структурам, связанным с полетом. Это позволяет утверждать, что становление морфологического типа современных птиц произошло на основе энантиорнисового уровня организации и было связано с летательной специализацией, в конечном счете обеспечившей эволюционный успех веерохвостых. Таким образом, веерохвостые могли произойти от эволюционно продвинутых энантиорнисов – скорее всего, в начале мелового периода. Новая гипотеза подчеркивает мозаичный характер эволюции на этапе становления крупных таксонов.

Анализ новых палеонтологических и эмбриологических данных по морфогенезу слуховых косточек млекопитающих позволяет сделать вывод о параллельном развитии среднего уха современного типа у плацентарных, сумчатых и однопроходных, а также обосновывать независимое происхождение ряда древних групп: *Allotheria* (*Haramiyida* и *Multituberculata*) в пределах *Mammalia* (независимо от линии, включающей

эуцинодонтов *Brasilodontidae* и группу *Mammaliaformes* в составе *Apothoria*, *Protothoria* и *Acrothoria*) и *Protothoria* (включая *Monotremata*) – в пределах *Mammaliaformes* (параллельно линии *Acrothoria*).

Образование нуклеозидов в абиотических условиях является основным препятствием в исследованиях происхождения жизни. Был определен путь общей реакции, ведущей к единственному синтезу рибо- и 2'-дезоксирибонуклеозидов из сахаров и пуриновых нуклеотидов при облучении протоном в присутствии ахондрит-метеорита. То есть, при имитации предполагаемых условий в космосе или на ранней Земле, связанных с медленными протонами от солнечного ветра.

Впервые для докембрийских беспозвоночных получены свидетельства неотении у *Dickinsonia* (вымерший тип *Proarticulata*). Показано существование в онтогенезе *D. tenuis* ювенильной стадии, характеризующейся округлой формой тела, широким головным отделом, малым числом составлявших его элементов – изомеров и сохранение этих черт у взрослой стадии геологически более молодого вида *D. costata*.

Проведен обзор современных воззрений на происхождение типа *Mollusca* и становление его основных классов. На основе оригинальных и ранее опубликованных палеонтологических данных охарактеризован кембрийский этап эволюции типа *Mollusca*. Аргументирована сомнительность отнесения докембрийских (вендских) мягкотелых ископаемых *Kimberella* к моллюскам. На основе интерпретации морфологически разнообразных кембрийских ископаемых показано, что классы *Polyplacophora*, *Monoplacophora*, *Gastropoda* и *Bivalvia* обособились на рубеже докембрия – кембрия, т.е. с начала палеонтологически документированной эволюционной истории типа, а предположение об их более позднем происхождении – неубедительно. Остальные классы моллюсков возникли позднее: *Cephalopoda* – в позднем кембрии, *Scaphopoda* – в ордовике, *Aplacophora* – в силуре.

Проведен обзор репродуктивных стратегий головоногих моллюсков и возможностей использования для этих целей данных о строении раковины вымерших форм. Впервые обобщены данные и проведена корреляция размера эмбриональных раковин и начальных камер вымерших головоногих, показано, насколько размер раковин и длина мантии связаны с размером яиц у современных головоногих и собраны сведения об эволюции стратегий размножения у головоногих в фанерозое.

У иглокожих при анализе морфологии и морфогенеза основных классов выявлена роль амбулакральной системы как организатора симметрии скелета. На этой основе модернизирована экстраксиярно-аксиярная теория гомологии скелета классов

иглокожих. Радиальные каналы организуют метамерную симметрию скелета пищевых структур (аксиальный скелет с апикальным ростом), а симметрия амбулакрального кольца организует симметрию теки (экстраксияльный скелет). Показана возможность перехода экстраксияльного скелета в аксиальный скелет и существование аксиального скелета без апикального роста.

Проанализировано развитие экзоскелета у костнопанцирных бесчелюстных позвоночных (*Osteostraci*, *Agnatha*) в онто- и филогенезе, что позволило охарактеризовать базисные закономерности формирования твердых покровов у ранних позвоночных. На основании оригинальных исследований и литературных данных изучено и описано строение наружного скелета остеостраков, принадлежащих к основным группам этих бесчелюстных. Исследование тонкого строения и гистологии экзоскелета у разных таксонов остеостраков позволило установить, что разнообразие в его строении достигалось за счет различной степени развития слагающих его слоев, комбинации альтернативных признаков, характеризующих экзоскелет, и пластичности гистохарактеристик тканей твердых покровов. Показана эволюция защитных адаптаций экзоскелета древнейших позвоночных.

Открыт новый порядок мезозойских голосеменных растений, обладающий уникальным строением семенных органов (фертильная структура относительно стерильной занимает абаксиальное положение). Кроме того, семена у растений данного порядка располагались со стороны ксилемы, что сближает их с представителями таких порядков как *Petriellales* и *Glossopteridales*. Растения с адаксиальным положением семян привлекают внимание исследователей в связи с проблемой возникновения покрытосеменных растений.

ПИН РАН

Анализ онтогенетического развития представителей современных семейств отряда *Acipenseriformes* позволил выявить повторные независимые пedomорфные преобразования, имевшие место в разных филетических линиях этой группы. У американского веслоноса *Polyodon spathula* пedomорфные преобразования морфологии зашли наиболее далеко и привели к полной утрате протракционного механизма и формированию фильтрационного челюстного аппарата. В рамках этой гипотезы морфо-биологическое сходство между белугой и калугой следует считать гомопластическим. По-видимому, сходный механизм (гетерохронные преобразования онтогенеза) лежал и в основе независимого возникновения *Scaphirhynchus* и *Pseudoscaphirhynchus*. Таким образом, в эволюции осетрообразных реализовался дополнительный канал онтогенетической изменчивости, основанный на

гетерохронных сдвигах параметров развития, что послужило основой для расширения адаптивных возможностей этих рыб без существенной перестройки исходной морфо-функциональной организации. Полученные результаты позволяют разрешить ряд противоречий, традиционно возникающих при попытках построить систему отряда, и реконструировать его филогенетическую историю.

Методами конфокальной микроскопии произведено детальное описание развития мускулатуры парных и непарных плавников важнейшего модельного объекта современной биологии – zebrafish, *Danio rerio*. Показано, что мускулатура пояса грудных плавников гомологична мускулатуре жаберных дуг. Закладка и развитие мускулатуры самих грудных плавников отличается от закладки и развития мускулатуры как брюшных, так и непарных плавников, в частности, она претерпевает серьезные изменения при переходе из личиночной стадии в стадию малька. Ранняя мускулатура брюшных плавников морфологически сходна с мускулатурой спинного и анального плавников. При изучении онтогенеза мускулатуры спинного, анального и хвостового плавников были обнаружены мышцы, не описанные ранее. В целом, проведенное исследование дает дополнительную информацию для дискуссии о происхождении парных плавников и их поясов, а также хвостового плавника.

Сочетанием палеонтологических и неонтологических данных, включающих данные по строению и развитию конечностей современных низших позвоночных, реконструирован эволюционный процесс становления тетраподной конечности в процессе освоения суши первыми наземными позвоночными.

ИПЭЭ РАН

У мелких млекопитающих-фитофагов выделены три базовых стратегии в адаптации пищеварительного тракта, позволяющие им обойти правило Джермана-Белла, согласно которому увеличенные размеры тела дают преимущество при фитофагии: 1 – максимизация усвоения клетчатковых волокон, 2 – максимизация пропускной способности пищеварительного тракта, 3 – копрофагия. Все три стратегии основаны на тонком измельчении растительных волокон, что возможно только при малых размерах тела. Полученные результаты открывают перспективы для исследований, позволяющих определить оптимальный размер растительных волокон для их ферментации как в пищеварительном тракте животных, так и в биотехнических системах для переработки растительного сырья.

Проанализированы и обобщены данные о нарушениях гамето- и гонадогенеза у

ряда видов осетровых в связи с антропогенной нагрузкой на водоемы. Показано, что эти отклонения от нормы, являющиеся нарушениями стабильности развития, могут служить показателями здоровья среды и использоваться в целях биоиндикации. Выявлено, что наибольшим нарушениям подвержена воспроизводительная система анадромных видов осетровых Волго-Каспийского бассейна, у которых аномалии прослеживаются на всех уровнях организации. Несмотря на то, что у осетровых Сибири нарушения в основном обнаружены на уровне клеток и тканей, в конечном результате они могут проявиться и на более высоких уровнях – организма и популяций, изменив плодовитость особей и естественное воспроизводство популяций.

Для всей территории Восточной Африки до самого последнего времени были известны всего три вида хантавирусов. В результате исследования мелких млекопитающих (1866 экземпляров рукокрылых, грызунов и землероек) Восточной Африки были описаны две новые формы хантавирусов, для которых филогенетическим анализом установлены их близкие сестринские взаимоотношения с западноафриканскими вирусами Mouyassue и Sangassou. Открытие восточноафриканского аналога западноафриканского хантавируса Sangassou, вызывающего геморрагическую лихорадку с почечным синдромом на территории Западной Африки, имеет важное эпидемиологическое значение и позволяет предположить существование природных очагов сходного заболевания в Восточной Африке.

Установлены пределы влияния интенсивного шума на слух кита-белухи. В зависимости от интенсивности подавляющего шума восстановление слуховой чувствительности происходит за время от нескольких минут до нескольких часов. Подавляющий шум повышает пороги и существенно снижает амплитуду ответов слуховой системы на стимулы небольшой интенсивности и мало изменяет реакции на сигналы большой интенсивности. Полученные данные могут быть объяснены компрессионной нелинейностью рецепторной системы улитки.

Впервые описана и гистологически доказана ранее неизвестная линька эпидермиса у гренландских китов *Balaena mysticetus*, регулярно заходящих летом в Ульбанский залив Охотского моря. Поверхностный слой эпидермиса продольно расслаивается и отторгается в виде значительных по размерам тонких или толстых пластин. Линька коррелирует с возобновлением всех слоев эпидермиса, что стабилизирует толщину кожи, и служит адаптацией кита к обитанию в мелководных и хорошо прогреваемых летом водах.

На обширном материале показано, что редукция органов есть один из важных и широко распространенных способов эволюции наземных лёгочных моллюсков. В

частности, редукция экзоскелета (раковины) происходила и происходит не менее 20 раз в разных филогенетических ветвях. Во многих группах моллюсков наблюдается редукция разнообразных придаточных органов репродуктивного тракта, что связано с заменой морфологических изолирующих механизмов более прогрессивными физиологическими и этологическими способами предотвращения интрогрессии.

ИПЭЭ РАН

Найден новый ко-фактор пуриnergического рецептора P2Y₁, названный c-Answer. На модели шпорцевой лягушки *Xenopus laevis* показано, c-Answer регулирует регенерацию. Установлено, что стимулирует выход ионов Ca₂₊ при активации рецептора P2Y₁ АДФ. Показано, что ген c-Answer исчез в эволюции у высших позвоночных, включая человека, что могло быть одной из причин снижения регенерационной способности.

ИБХ РАН

Описан новый род и вид термофильных анаэробных бактерий, *Thermosulfuriphilus ammonigenes* gen. nov., sp. nov. Этот микроорганизм способен к автотрофному росту с использованием элементной серы в качестве донора электронов и нитрата в качестве акцептора электронов, образуя сульфат и аммоний в качестве конечных продуктов. Типовой штамм (ST65T) выделен из глубоководной морской гидротермы расположенной в спрединговом центре Восточное Лау (Тихий океан) на глубине 1870 м. Анализ нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК показал, что новый микроорганизм образует глубокую филогенетическую ветвь в филуме *Thermodesulfobacteria*. Штамм ST65T депонирован в двух международных коллекциях (= DSM 102941T=VKM B-2855T). Таким образом, расширены знания о микроорганизмах, способных населять раннюю биосферу Земли. Выделена новая термофильная хемолитоавтотрофная бактерия, способная к анаэробному окислению элементной серы с нитратом в качестве акцептора электронов.

С целью разработки представлений о закономерностях эволюционного формирования биологических преобразователей солнечной энергии исследованы фотохимические свойства производных птеридина - птеринов (2-амино-4-оксоптеридинов). Эти соединения наряду с другими производными птеридина – флавинами, рассматриваются в качестве вероятных участников древнейших, в том числе абиогенных, фотобиохимических процессов. Результаты в совокупности с ранее полученными данными формируют представление о совокупности реакций, составляющих основу редокс

фотоциклов молекул птеринов – вероятных участников древнейших фотобиохимических систем.

ФИЦ Биотехнологии РАН

В качестве примера для нового подсемейства НС1 исследована хромосома 3 человека и человекообразных обезьян, а также ортологичные хромосомы обезьян Старого Света (OWM). Центромеры человека, шимпанзе и гориллы, как и ожидалось, имеют слоистую структуру, содержащую слои АС, ранее получившие обозначения SF6, SF4, SF5, J3J4, J1J2, а также вставку не-АС природы. Часть домена J3J4 у человека амплифицирована в виде HOR-домена размером 400-600 Кб. Этот субдомен отсутствует у других приматов и, вероятно, является полуживой центромерой, которая, возможно, выполняет роль эпицентромеры. Данные для человека и человекообразных обезьян подтверждают наличие ENC в полном соответствии с полученной ранее датировкой слоев АС. Таким образом, имеется хорошее соответствие ранее полученных и новых данных друг другу и теории расширяющейся центромеры, что послужит хорошей основой для дальнейших эволюционных построений, раскрывающих молекулярную эволюцию центромер приматов.

ИМГ РАН

Получены данные по кариотипу и особенностям инверсионного полиморфизма в плече С *Chironomus luridus* Strenzke, 1983 (комары-звонцы) на Центральном и Северо-Западном Кавказе. На значительную обособленность большей части *Ch. luridus* Северо-Западного Кавказа от большинства европейских и азиатских популяций указывают анализ главных компонент, многомерное шкалирование и расчет генетических дистанций. Показана общая сложность генетической структуры *Ch. luridus* Кавказа с микроэволюционной точки зрения.

ИЭГТ РАН

С помощью компьютерной морфометрии выполнена качественная и количественная оценка формирования эритроцитарного ростка кроветворения в раннем постнатальном онтогенезе тюленей. Создана основа для сравнительных исследований становления дыхательной функции крови у морских и наземных млекопитающих.

ММБИ КНЦ РАН

Разработан *in silico* генно-сетевой элемент временной задержки молекулярного

сигнала, исчисляемой конструктивно заданным числом клеточных делений. Создана экспериментальная модель горизонтального переноса генов в системе *E. coli* – *Pseudomonas mandelii* – *E. coli*. Показана способность *P. mandelii* к естественной трансформации в присутствии лизированных клеток *E. coli*. Обнаружено, что в условиях данной модели искусственные генные сети, локализованные на неконъюгативных плазмидах, в функциональном состоянии не переносятся.

УИБ РАН

Открыт новый механизм специализации клеток надпочечников. Показано, что катехоламин-синтезирующие хромафинные клетки дифференцируются из клеток-предшественников глии, которые доставляются к формирующимся надпочечникам по периферическим нервам в раннем развитии. Полученные данные могут быть использованы для выяснения причин возникновения злокачественных опухолей симпато-адреналовой системы (нейробластом и феохромоцитом).

ННЦМБ ДВО РАН совместно с Каролинским институтом, Швеция

Впервые для голотурий установлены полные кодирующие последовательности восьми генов сигнального пути и изучена их роль в регенерации внутренних органов. Показано, что сигнальный путь Wnt играет важную роль в регуляции регенерации у иглокожих.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с ТИБОХ ДВО РАН

Подробно исследовано формирование дефинитивной пищеварительной системы у дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus*. При метаморфозе желудок личинки дает начало кишечнику и большей части клоаки. Это означает, что клоака имеет энтодермальное происхождение. Функциональный пищеварительный эпителий у ювенильных особей развивается только через 2 недели после оседания. В результате зональной специализации энтероцитов кишечник у молоди трепанга разделяется на пять отделов, имеющих разное физиологическое значение. Данные по развитию пищеварительной системы создают базис для научного подхода к совершенствованию технологий культивирования дальневосточного трепанга.

ННЦМБ ДВО РАН

Изучен таксономический состав, географическое и возрастное распределение

меловых флор юга Сибири и российского Дальнего Востока, а также Монголии и Северо-Востока Китая. Выявлены характерные растения раннемеловых болотных и склоновых растительных сообществ региона. Получены палеонтологические свидетельства о филогенетических связях позднемезозойских гинкговых.

Выявлены особенности реакции растительных палеосообществ Дальнего Востока на разнонаправленные воздействия меняющейся природной среды. Установлено, что на смену зональных типов растительности и экологических структур диатомовых сообществ оказывали влияние как глобальные (климат, колебания уровня моря, направления течений), так и региональные (тектонические подвижки территории, вулканическая деятельность) факторы, определившие асинхронность и интенсивность проявления палеогеографических событий в плейстоцене–голоцене.

ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН

Картированы X хромосомы 18 представителей китопарнокопытных всех основных филогенетических ветвей: были идентифицированы все перестройки, найдены филогенетические маркеры, определен вариант предковой X хромосомы. Выявлено значительное число парацентрических инверсий в кариотипах полевок *M. agrestis* и *M. rutilus*, а также множественные инверсии и центромерный сдвиг в кариотипе *M. arvalis*. С использованием хромосомного бэндинга, пэйнтинга и BAC-FISH показали, что различия в числе хромосомных плеч среди обезьян рода *Saimiri* вызваны исключительно возникновением эволюционных новых центромер на хромосомах 5 и 15. У пяти видов макак (*Macaca arctoides*, *M. fascicularis*, *M. nemestrina*, *M. assamensis*, *M. sylvanus*, *M. mulatta*) и мандрила (*Mandrillus sphinx*) был подтвержден значительный консерватизм структуры генома на тонком уровне.

Разработан новый инновационный подход в диагностике недифференцированной умственной отсталости у детей, который основан на исследовании изменений структуры хромосом. Описан семейный случай гетероморфизма по хромосоме 13: в одном из гомологов у пробанда с интеллектуальной недостаточностью было увеличено р-плечо. С другой стороны, обследован пациент с транслокацией 13/14, при которой произошла потеря р-плеч двух акроцентрических хромосом с ядрышко образующими районами. Анализ экспрессии рРНК в обоих случаях показал ее достоверное повышение в 7–10 раз, что также может служить дополнительным диагностическим маркером

ИМКБ СО РАН

С помощью глубоководных аппаратов «МИР» изучено распределение губок оз. Байкал на глубинах свыше 120 метров. Обнаружены уникальные разновидности губок, по форме скелетных игл похожие на вымерших губок из осадков позднего плиоцена (3,5-2,5 млн лет назад). По морфологическим и молекулярным данным найденные губки описаны как новый глубоководный вид *Baikalospongia abyssalis* sp. nov. Полученные результаты расширяют представление о распределении и адаптивных возможностях Lubomirskiidae.

В результате анализа литературных источников и собственных данных о флоре чешуйчатых хризофитовых в современных водоемах и широты распространения в них древних видов в 19 районах, расположенных выше параллели 60° на территориях, покрытых ледовыми щитами в конце плейстоцена, выявлен 161 таксон, среди них 18 видов и 1 разновидность относятся к древней эоценовой и палеоценовой флоре субарктической зоны Канады. Выявлено 6 основных очагов видообразования пресноводных центрических диатомей в эоцене-голоцене: Северо-Американский, Камчатский, Приморский, Байкальский, Западно-Сибирский и Европейский; предложен сценарий циркумполярного расселения чешуйчатых хризофитовых в водоемы Северного полушария на границе плейстоцена-голоцена.

ЛИН СО РАН

Синтезированный в НИОХ СО РАН гидрохлорид 8-трифторметил-1,2,3,4,5-бензопентатиепин-6-амин (ТС-2153) характеризуется антидепрессантной активностью, сходной по воздействию классического антидепрессанта, флуоксетина, в тестах «принудительное плавание» у мышей и «новый резервуар» у модельных рыбок *Danio rerio*. Методом усиленной ионами марганца МРТ, основанной на способности ионов Mn^{2+} проходить через активированные Ca^{2+} каналы внутрь нейрона, возможно, метить активные нейроны. Применение этого метода впервые позволило показать, что ТС-2153 способен проникать в головной мозг рыбок и более эффективно активировать нейроны теленцефалона, чем флуоксетин.

ИЦиГ СО РАН

Разработана новая классификация экологических групп полевок (*Arvicolinae*, *Rodentia*) для палеоэкологических реконструкций условий природной среды позднего плейстоцена и голоцена Северной Евразии. Новизна подхода – в сужении критериев выделения групп по характеристике почвенного и растительного покрова (только стаций переживания и размножения, а не всей области распространения вида) с привлечением

	<p>данных по трофической специализации и условиям норения. ИЭРиЖ УрО РАН</p>
51. Экология организмов и сообществ	<p>Обобщены данные по морфологической изменчивости краснопёрки <i>Scardinius erythrophthalmus</i> на территории России и сопредельных стран. Произведена ревизия внутривидовой структуры морфологической изменчивости. По счетным признакам осевого скелета и числу чешуй в боковой линии выделяются две большие группы географически удалённых популяций, различающиеся на уровне подвидов: популяции бассейнов Балтики, Днепра и Волги до низовьев и популяции водоемов каспийского бассейна, включая низовье Волги, а также бассейна Арала. До настоящего времени этот вид считался мономорфным. В отличие от ряда других широко распространённых видов, краснопёрка обнаруживает очень слабую тенденцию к формообразованию в особых экологических условиях, в частности, при обитании в среде с различной минерализацией. По-видимому, формообразование внутри этого вида связано только с географической изоляцией.</p> <p>Проведено обобщение результатов многолетних исследований влияния ряда имидаклопридсодержащих инсектицидов на <i>Daphnia magna</i>. Предельно допустимая концентрация (ПДК) имидаклоприда в воде водоемов в России 3.0×10^{-2} мг. Действие токсикантов изучали в соответствии с протоколами по оценке острой и хронической токсичности. При высоких концентрациях имидаклоприда (3.0×10^2 – 3.0×10^{-2} мг/л) наблюдаются достоверные корреляции между концентрацией инсектицида и оцениваемыми параметрами (выживаемость, динамика и удельная скорости роста популяции, длина тела, день первого вымета, степень развития яичников, состояние кишечника и жирового тела). При низких концентрациях имидаклоприда (3.0×10^{-3} – 3.0×10^{-7} мг/л) изменения наблюдали на уровне тенденции.</p> <p>На основе многолетних данных получены зависимости площади зарастания мелководий Рыбинского водохранилища от колебаний уровня воды. Зарастание открытых мелководий сдерживается гидродинамическим воздействием на литораль, защищённых – пересыханием местообитаний водных растений в конце вегетационного периода. Рассчитанные теоретически возможные максимальные и оптимальные площади зарастания составляют для разных экологических групп от 10 до 100% всех доступных площадей мелководий. Резервные площади для возможного распространения растений в будущем составляют от 40 до 90%. Показано, что реальные площади, занятые высшей водной растительностью всегда значительно меньше расчётных оптимальных и максимальных. При существующем режиме регулирования водохранилища зарастание будет</p>

поддерживаться на современном уровне длительное время.

Разработан метод полномасштабного построения цифровой модели рельефа побережья крупных равнинных водохранилищ, на основе анализа серии спутниковых снимков – данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для периодов разных уровней стояния вод. На примере Рыбинского водохранилища создан проект ГИС «Мелководья Рыбинского водохранилища», определены пространственные границы, и подробно картографирована территория мелководий. С погрешностью измерений менее 2% вычислены морфометрические характеристики ряда защищенных мелководий водоема, определены их площади и объёмы для ключевых уровней воды водохранилища: от минимального уровня (99 м БС) до нормального подпорного уровня (101.81 м НПУ).

Изучено содержание растворенного кислорода и степень насыщения им воды в поверхностном и придонном слоях на стандартных станциях Рыбинского водохранилища в 2011–2015 гг. Выявлено, что более мелководные станции Центрального плеса в летний период редко подвержены кислородной стратификации и она гораздо менее выражена, чем на глубоководных. Произведено сравнение полученных новых данных по содержанию растворенного кислорода с предыдущими периодами. Отмечено, что за последние годы в кислородном режиме водохранилища не произошло каких-либо серьезных изменений. Концентрация растворенного кислорода в водохранилище в исследованный период редко достигала полного насыщения. Показано, что в период температурной и кислородной стратификации его уровень в придонных слоях снижается до значений, опасных для жизнедеятельности гидробионтов.

Впервые для водохранилищ РФ в мезозвтрофном Рыбинском водохранилище оценена биомасса всего биотического компонента (планктон, бентос, макрофиты+эпифитон). Общая биомасса вирусов, гетеротрофных бактерий, цианобактерий и водорослей, макрофитов, одноклеточных и многоклеточных беспозвоночных и рыб, обитающих в экосистеме водохранилища, оценивается величиной 71536 т С и составляет 5.2% всего содержащегося в водоеме органического углерода (Сорг).

На основании анализа структурно-функциональных характеристик фитопланктона в приплотинных участках водохранилищ Волги установлено снижение показателей развития фитопланктона и продукционно-деструкционных процессов в нижних бьефах ГЭС на фоне снижения температуры, прозрачности воды и содержания в ней растворенного кислорода. Качество воды приплотинных участков соответствует β-мезосапробной зоне и не ухудшается в нижних бьефах, несмотря на снижение деструкции органического вещества. Многомерный анализ показал, что по совокупности абиотических характеристик и

показателей продуктивности фитопланктона верхние и нижние бьефы ГЭС водохранилищ очень близки и попадают в кластеры, сформированные станциями соответствующих водохранилищ. Полученные данные важны для понимания закономерностей формирования структурно-функциональных характеристик фитопланктона в крупных равнинных водохранилищах.

На основании исследований фитопланктона мелководий Рыбинского водохранилища в зонах влияния колоний гидрофильных птиц в 2009–2011 гг. установлено, что на участках поселения птиц формировался специфический «ранево́й» экотон, в котором изменения в планктонных альгоценозах происходили только в период внешнего воздействия – гнездования, что выражалось в снижении общего флористического богатства водорослей, увеличении их средневегетационной общей биомассы, а также биомассы и пропорции миксотрофных фитофлагеллят (эвгленовых, криптофитовых и динофитовых водорослей) по сравнению с фоновыми участками мелководий водохранилища. Полученные данные расширяют представления о биологических последствиях зоогенного эвтрофирования водных экосистем.

Проведен комплексный анализ данных по основным морфофизиологическим параметрам крови и иммунокомпетентных органов сенегальского полиптеруса (*Polypterus senegalus* Cuvier, 1829) – одного из самых древних из ныне живущих видов рыб. Принципиальных различий как морфологических, так и основных физиолого-биохимических параметров крови и иммунной системы полиптеруса по сравнению с рядом других пресноводных видов рыб (Осетровые, Щуковые, Окуневые) не установлено. Некоторые особенности, характерные именно для этого вида, зафиксированы при исследовании ультратонкой структуры лейкоцитов, хотя, в целом, общий план строения сходен с таковым многих костно-хрящевых и костистых рыб. Это позволяет предположить, что основные механизмы функционирования системы крови и иммунной системы сформировались гораздо раньше, чем произошло разделение рассмотренных групп лучеперых рыб в процессе эволюционного развития. Полученные результаты свидетельствуют о том, что вид обладает хорошо развитыми механизмами неспецифической защиты и высоким адаптационным потенциалом.

Изучено пространственное распределение валового содержания ртути в биотических (рыба, бентос) и абиотических компонентах (донные отложения, почвы пойм) экосистемы р. Боро-гол (Монголия), длительное время находящейся в зоне влияния антропогенного загрязнения ртутью в результате открытой добычи золота методом амальгамации.

Проведена оценка качества воды и донных отложений каскада водохранилищ реки

Волги, как единой экологической системы, по показателям токсичности и химического состава. Показано, что загрязнение воды и донных отложений носит локальный характер. Географических закономерностей в загрязнении воды, водной вытяжки донных отложений и цельного грунта водохранилищ Волги в исследованный период не отмечено. По содержанию общих форм металлов в ДО можно сделать вывод о постепенном очищении реки Волги за последние 20-30 лет. Установлено, что зоны высокой токсичности сконцентрированы вблизи городов и промышленных центров. По мере удаления от источника загрязнения степень загрязнения зависит не только от количества поступающих в воду и аккумулирующихся в донных отложениях веществ, но и от гидрологических условий водоема.

Показано, что первичный механизм старения Metazoa связан со старческой инволюцией унитарных видов. Ее эволюционный предшественник возник у модульных видов. У них он не ускорял эволюцию, а был составной частью приспособительных реакций особи/колонии. Переход в унитарное состояние привел к тому, что механизм старения перестал служить приспособлению особи, а стал лишать ее этой возможности. Древность первичного механизма старения дает основание предполагать несбыточность надежды устранения старческой инволюции из программы онтогенеза.

Проведено сравнительное изучение некоторых иммунобиохимических показателей у самок леща Рыбинского водохранилища с признаками резорбции икры и без патологий гаметогенеза. У рыб с тотальной резорбцией икры по сравнению с самками, находящимися на VI стадии созревания половых продуктов, зафиксированы низкие показатели бактерицидной активности сыворотки крови и антиоксидантов и высокий уровень иммунодефицитных особей, иммунных комплексов и перекисного окисления липидов. Также они отличались относительным содержанием отдельных фракций липидов: фосфолипидов, холестерина, свободных неэстерифицированных жирных кислот, триацилглицеринов, эфиров стерина. Установленные модификации в функционировании иммунобиохимических механизмов гомеостаза самок с явлениями резорбции икры следует рассматривать как реакцию рыб на нарушение сбалансированных биохимических и иммунологических процессов.

В рамках программы исследования состояния биологических ресурсов водохранилищ обобщены многолетние материалы (1954-2010 гг.) по пространственному распределению и популяционной динамике ресурсных видов рыб, в условиях изменения биотических и абиотических факторов, динамике их структурных показателей и состоянию запасов рыб в Рыбинском водохранилище. Выявлен механизм, обуславливающий

негативные изменения популяционных показателей судака в результате потепления климата. Показано, что основным фактором, определяющим состояние запасов основных промысловых рыб в Рыбинском водохранилище – леща, судака и щуки, является интенсивность промысла. Запасы этих видов рыб в Рыбинском водохранилище имеют устойчивую тенденцию к снижению. Зарегистрированные изменения в популяционных показателях указанных видов рыб свидетельствуют о процессе омоложения этих популяций.

Проведён сравнительный анализ состояния рыбных запасов Волжских водохранилищ (Иваньковское, Угличское, Рыбинское, Горьковское, Чебоксарское, Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское) в 1980-е гг. и 2015-2016 гг.

Исследованы закономерности динамики формирования придонной гипоксии в оз. Плещеево, определены факторы, ее обуславливающие. Исследованы особенности экологии переславской ряпушки в этот период. Установлено, что основными факторами, угрожающими существованию ее популяции, являются: дефицит кормовой базы и растворенного кислорода. Выдвинуто предположение об образовании газообразных продуктов анаэробного разложения органического вещества в центральной части озера, негативно влияющих на ряпушку и вызывающих ее перемещение на сравнительно мелководную периферию. Оценена численность популяции ряпушки оз. Плещеево.

В ходе комплексных исследований, проведенных совместно с коллегами Красноярского федерального университета показано, что молодь рыб, обитающая на участках водоёмов, непосредственно примыкающих к колониям рыбоядных птиц (цапель, в нашем случае) имеет большое содержание полиненасыщенных жирных кислот.

Установлено, что *in vitro* действие гербицида Раундап на активность гликозидаз в организме беспозвоночных и молоди рыб зависит от температуры и pH.

Разработана биофизическая модель географического распространения чужеродных видов (на примере *Diaphanosoma orghidani* Negrea и *Kellicottia bostoniensis* Rousselet) и выполнены модельные расчеты современного распространения вселенцев. Показано, что основными факторами, лимитирующими развитие модельных видов, выступают термические условия – как непосредственно водной среды, так и регионального климата. Полученная математическая модель качественно удовлетворительно воспроизводит тонкие географические паттерны распространения видов, позволяет прогнозировать основные направления их расселения и моделировать риски биологических инвазий. Разработаны и исследованы климатически обусловленные сценарии расселения *D. orghidani* и *K. bostoniensis* в водоемах Волжского бассейна к 2050 г. Установлено, что следует ожидать

расширения экспансии видов в водоемах бассейна Верхней и Средней Волги, однако экстремальные термические условия среды могут сдерживать их продвижение по региону. Разработанная биофизическая модель может быть успешно использована в мониторинге биоинвазий планктонных беспозвоночных в Поволжском регионе.

ИБВВ РАН

Исследовано видовое разнообразие (видовое богатство и выравненность) травяного яруса черноольховых лесов Северо-Запада РФ. Вычисление корреляций показало отсутствие достоверного влияния варьирования сомкнутости древостоя на большую часть показателей видового разнообразия травяного яруса во всех ассоциациях черноольховых лесов, и, в ряде ассоциаций, достоверное отрицательное влияние на видовое богатство доминанта-эдификатора травяного яруса.

На примере редких растительных сообществ востока Ленинградской области выявлены критерии, применение которых позволяет ранжировать растительные сообщества по их природоохранной ценности, а также дифференцированно подходить к выбору мер охраны, в зависимости от конкретных угрожающих факторов.

Изучено ценогическое разнообразие среднетаежных еловых лесов Северо-Запада европейской России на примере Архангельской области; выявлены ассоциации, приуроченные к силикатным отложениям или выходам карбонатных пород. Результаты исследований обобщены в монографии «Еловые леса средней тайги: геоботанический аспект». В ходе разработки типологии переходных болот по современному растительному покрову для таежной зоны Европейской России выделен 21 тип пространственных экологических рядов и 3 типа переходных болотных массивов. На основе крупномасштабных карт болотных фаций выявлены структурные особенности растительного покрова болотных массивов Архангельской области; впервые для болот юго-запада области охарактеризована фитоценогическая роль мохового яруса.

Проведено изучение лесной, луговой и степной растительности ряда областей Центральной России. Анализ данных долговременных наблюдений на постоянных пробных площадях в сообществах зеленомошной и сложной групп типов еловых лесов в подзоне южной тайги показал сохранение доминирующих позиций ели в ходе демулационных смен, идущих в результате распада древостоя. Подготовлен и опубликован «Атлас-определитель растений Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника».

Для территории республики Дагестан разработана эколого-фитоценогическая

классификация сообществ сосны Коха. При изучении усыхания пихто-ельников Тебердинского заповедника изучены состав и структура сообществ, выявлена относительная одновозрастность и однородность древостоев. На примере березовых лесов Московской области исследовано ценотическое разнообразие и разработана эколого-фитоценотическая классификация сообществ неморальнотравных березняков.

Выполнен сравнительный анализ спектров жизненных форм растений в сообществах и группировках на ранних стадиях первичных сукцессий на вулканогенных субстратах Центральной Камчатки: лавах и тефре. Выявлены особенности изменения спектров жизненных форм растений в ходе формирования лесной растительности на тефре. Выявлены основные факторы среды, определяющие экобиоморфный состав растительных группировок на начальных этапах вулканогенных сукцессий на тефре. Обнаружены и охарактеризованы фрагменты уцелевшей растительности на шлаковых буграх, представленные участками каменноберезовых редколесий из *Betula ermanii*, фрагментов сообществ ольхового стланика (*Alnus fruticosa*) и волоснецовыми группировками из *Leymus interior*. В составе уцелевших фитоценозов отмечено 25 видов сосудистых растений, 13 видов мхов и 8 – лишайников. Подобные топологические «рефугиумы» в дальнейшем явятся центрами расселения растений на ювенильные вулканогенные субстраты.

Опубликована схема зонального и подзонального деления Западной Сибири в масштабе 1 : 8 000 000, актуализированная на основе новейших картографических и литературных материалов. Проанализированы ботанико-географические закономерности сосновых и лиственничных лесов России, выделены их крупные ареалы, подчеркнуто следование северной границы распространения сосны южной границе мерзлоты.

Продолжено изучение синтаксономического разнообразия и структуры растительности зоны лесостепи. Выявлено, что формирование разновозрастных и литологически неоднородных структур Приволжской возвышенности в ходе геологических событий третичного времени и в зависимости от пространственного распределения четвертичных отложений и почв определило закономерное чередование лесных и степных сообществ. Выполнена эколого-флористическая классификация остепненных лугов музея-заповедника «Куликово поле» (Тульская обл.), установлено, что они представлены 3 ассоциациями, 2 типами сообществ и 1 базальным сообществом двух подсоюзов союза *Scabioso ochroleucae*–*Poion angustifoliae* порядка *Galietalia veri*. Определено участие основных биоморф в составе залежной и целинной растительности луговой степи заказника «Каменная степь»; выявлена зависимость фитоценотических

показателей от климатических и антропогенных факторов (выпас, сенокошение).

Подведены итоги изучения реакции растительного покрова на деградацию жилых льдов в Арктике, обсуждены последствия изменений в ландшафте 2-х районов Западного Таймыра (окрестности поселка Тарей и морского Диксон), где произошла широкомасштабная полигонизация водораздельных увалов (с образованием системы бугров и ложбин) и трансформация полигонально-валиковых болот (опускание валиков, изменения гидрологического режима в заболоченных депрессиях). В двух районах Таймыра выявленные серьезные изменения ландшафта не привели к каким-либо значительным изменениям в составе флоры сосудистых растений и в составе и структуре основных растительных сообществ. Полученные данные позволяют сделать вывод о стабильности растительного покрова не только в условиях естественных климатических циклов, но и при значительной трансформации элементов ландшафта.

Проанализирована динамика древесных видов растений в южных (кустарниковых) тундрах евразийского Крайнего Севера, обоснована тесная взаимосвязь распространения кустарников и деревьев с темпами деградации вечной мерзлоты. База данных сети северных локальных флор пополнена на 36 новых, проведена работа по определению принадлежности к географическим группам и фракциям около 1000 видов и подвидов преимущественно европейских флор.

Проведен комплексный сравнительный флористический анализ российского Крайнего Севера на основе сети, включающей 318 локальных флор из 13 подпровинций, подтвердивший известные закономерности: широтные градиенты большинства таксономических параметров и их тесную связь с летними температурными показателями. Кластерный анализ флор по видовому составу также в основном подтвердил результаты, полученные ранее на менее обширном массиве данных, состоящим из 225 локальных флор, а именно, смешанное зонально-секторальное положение многих границ, в т. ч. высокого уровня, отделение в единую фитохорию наиболее северных флор (кроме о. Врангеля), неоднородность Ямало-Гыданского сектора, северная часть флор которого примыкает к восточноазиатским, а южная — к европейским кластерам. Принципиальные различия, выявленные на более обширном материале, заключаются в том, что локальные флоры острова Врангеля оказались ближе к флорам материковой Чукотки, а не к более западным флорам северной части тундровой зоны Азиатской Арктики; флоры Югорского полуострова, напротив, тяготеют к северным азиатским, а не к европейским.

Изучена динамика годичной продукции древесины стволов *Pinus sylvestris* в средневозрастных лишайниковых сосновых лесах и редколесьях. Выполнен анализ

дифференциации прироста у особей разных категорий состояния.

Изучено влияние различных характеристик местообитания на структуру напочвенного покрова северотаежных еловых лесов в интервале от 140 до 500 лет после пожара. Установлены пороговые значения характеристик микро-местообитания, при которых наблюдаются наибольшие изменения в видовой структуре и проективном покрытии напочвенного покрова в целом и отдельных видов.

Выявлены различия в гранулометрическом составе почв сообществ разных типов сосновых лесов. Установлено, что состав почв лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосновых лесов идентичен. Показано, что гранулометрический состав почв является одним из важных факторов формирования северотаежных сосновых редколесий и абсолютного доминирования лишайников в напочвенном покрове. Изучено профильное перераспределение минеральных элементов почв зеленомошных и лишайниково-зеленомошных сосновых лесов. Выявлены различия в содержании обменных форм макроэлементов, подвижных и потенциально подвижных форм микроэлементов в отдельных горизонтах почв.

Получены количественные данные, отражающие показатели видового разнообразия растительности лесного высотного пояса в окрестностях действующих вулканов Центральной Камчатки. Проанализированы изменения видового богатства в ряду формирования лесной растительности и в разных типах местообитаний. Проведено сравнение гамма-разнообразия растительности вулканогенно-нарушенного и фоновых районов. Проанализированы состав и соотношения экобиоморф в разных типах местообитаний.

В результате 25-летнего полевого эксперимента по искусственному загрязнению почв средневозрастных северотаежных сосновых лесов полиметаллической пылью в количестве 400-500 кг/га, выявлено существенное замедление сукцессионных процессов в напочвенном покрове, которое можно оценить в 15-20 лет. Выявлено значение индекса техногенной нагрузки, вызывающее достоверное снижение запасов фитомассы мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового яруса.

Исследован таксономический состав и патогенная активность базидиальных макромицетов в садах государственного Русского музея. Выявлено 96 видов, проведено картирование грибов, проявляющих патогенную активность, и ослабленных деревьев. В результате обследования древесных видов парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН выявлено 15 видов базидиомицетов – возбудителей хронических гнилей деревьев. Подготовлены рекомендации по поддержанию древостоев с учетом роли

грибов в функционировании антропогенных экосистем.

Проведена инвентаризация таксономического разнообразия и выполнен анализ биоты микроскопических грибов экстремальных местообитаний высоких широт на примере Архипелага Северная Земля. Показано многократное увеличение численности бактерий и микроскопических грибов в антропогенно загрязненных почвах антарктических станций, изменение структуры сообществ микромицетов. Установлено, что аборигенные виды микроскопических грибов осваивали новые материалы, ранее им недоступные, и переходили к активной биодеструкции антропогенных материалов.

Проведено исследование морфологии стресс-толерантных микромицетов в подземных антропогенных сооружениях на бетоне. Показано, что клетки грибов агрегируют в пленки с выделением полисахаридной слизи, их видовое разнообразие – низкое, с 1—2 доминирующими видами. Продолжена работа по мониторингу помещений музеев с системами климат-контроля. Проведены пилотные эксперименты по изучению магнитно-модифицированных клеток в постоянном магнитном поле.

Обобщены данные о разнообразии, экологии и распространении видов тропических трутовиков из родов *Earliella*, *Hexagonia* Южного Вьетнама, составлены иллюстрированные развёрнутые структурно-морфологические описания. Подведен очередной итог изучения разнообразия анаморфных грибов Вьетнама.

Выявлено, что различия видового состава субстратных группировок миксомицетов Неотропиков и Палеотропиков Азии соответствуют гипотезе умеренного эндемизма эукариотных микроорганизмов. Проведены эксперименты с влажными камерами для выделения изолятов миксомицетов из образцов субстратов, собранных в ряде заповедников Центрального и Южного Вьетнама. По результатам исследования подготовлена коллективная монография: «Миксомицеты Вьетнама» (*Myxomycetes of Vietnam*).

БИН РАН

Завершена серия работ по изучению роли стрессовых белков семейства HSP в процессах адаптации морских двустворчатых моллюсков *Mytilus edulis* к изменениям солености среды и проведено сравнительное исследование скорости развития и количества аномалий развития у личинок этого вида из Белого и Печерского морей. Получены первые данные по влиянию зараженности мидии метацеркариями трематоды *Cercaria parvicaudata* на сердечную активность моллюсков. Проведено исследование длительного эффекта экспериментального заражения метацеркариями *Himasthla elongata* на ряд биохимических

показателей промежуточного хозяина (мидии) и показано, что паразитарная инвазия оказывает влияние на активность антиоксидантного фермента каталазы в жабрах и ноге, а также на содержание некоторых фосфолипидов и жирных кислот. Определены сроки и особенности размножения двустворчатого моллюска *Mya arenaria* в природных биотопах и впервые исследованы его эмбриональное и личиночное развитие.

На основе 30-летних наблюдений над литоральным бентосом двух небольших губ вблизи ББС ЗИН РАН с использованием сингулярного спектрального анализа и последующего построения динамических фазовых портретов выявленных криволинейных трендов установлено, что обилие массовых видов подвержено квазициклическим автоколебаниям различной продолжительности, которые в большинстве случаев не совпадают с квазициклическими автоколебаниями значений таких важных абиотических факторов как температура и соленость воды. Проведено исследование содержания фукоксантина в беломорских бурых водорослях и показано, что имеющиеся в литературе данные по содержанию фукоксантина в беломорских водорослях занижены примерно в 10-30 раз. По результатам многолетнего изучения формирования сообществ обрастаний в разных районах Белого моря показано, что доминирование ламинариевых водорослей в обрастаниях, формирующихся в Онежском заливе, обусловлено слабым развитием здесь донных мидиевых поселений массового заселения искусственных субстратов молодью мидий.

Многолетний мониторинг динамики качественного и количественного состава питания двух видов прибрежных рыб Белого моря – трески и керчака – продемонстрировал относительную стабильность структуры пищевых связей этих хищников в летний период.

На примере тростниковых камышевок с помощью ориентационных тестов в круговых аренах (конусах Эмлена) показано, что магнитное склонение является элементом навигационной магнитной карты мигрирующих воробьиных птиц. Взрослые тростниковые камышевки реагируют на изменение магнитного склонения как на виртуальное магнитное смещение. Это означает, что навигационная карта птиц является не магнитной, а магнитно-астрономической, т.к. для определения магнитного склонения необходимо использование астрономической компасной системы (звёздного и/или солнечного компаса).

Показано, что магнитная информация, которая передается в ядра поверхностной и глубокой чувствительности тройничного нерва от гипотетического магниторецептора в клюве, используется в работе навигационной магнитной карты.

С помощью спутниковой телеметрии определены пути пролета обыкновенных кукушек из западных (прибалтийских) и восточных (камчатских) популяций к местам

зимовок осенью и обратно весной. Показано, что прибалтийские кукушки осенью мигрируют через Балканский полуостров, и это существенно отличает их от птиц из Великобритании, которые имеют два широких пролетных пути, один из них проходит в основном через Апеннины, а другой – через Пиренеи. После пересечения Средиземного моря и пустыни Сахары кукушки из прибалтийских популяций на длительное время останавливаются в зоне Сахеля; при этом даже крайние восточные популяции вида (Камчатка) зимуют, как и европейские популяции, в Африке, а не в Юго-Восточной Азии, как предполагали ранее.

Проведено сравнение данных, ранее полученных с помощью Оптико-электронной системы, 2010) по численности летящих ночью воробьиных птиц при двух типах подсветки: (а) белом свете в видимом для птиц диапазоне волн; (б) инфракрасном свете, невидимом для птиц. Сравнение данных указывает на положительную реакцию летящих птиц на луч белого света, однако характер реакции зависит от погодных условий, прежде всего, облачности.

Установлен состав самого сложного из известных на сегодняшний день четырехкомпонентного симбиотического консорциума, объединяющего организмы из трех доменов: Eucariota, Bacteria и Archaea. Методами молекулярно-филогенетического анализа, с использованием генов 16S рРНК, установлено, что эндосимбионтами *Pelomyxa palustris* являются актинобактерии *Rhodococcus erythropolis* и новый вид дельтапротеобактерий “*Candidatus Syntrophorhabdus pelomyxae*”, а также новый вид метаногенных архей “*Candidatus Methanosaeta pelomyxae*”. Методом флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH) с использованием зондов, специфичных к фрагментам 16S рРНК каждого из членов цитобионтного консорциума, осуществлен скрининг симбионтов 4 видов архамеб. Установлено, что место *Rh. erythropolis* в консорциумах *P. belevskii* и ряда штаммов *P. palustris* занимает другая актинобактерия – *Propionibacterium acnes*, которая широко известна как возбудитель тяжелого дерматита – угревой сыпи человека. Это первое доказательство существования данного патогена за пределами микробиома человека. Предложена гипотеза метаболических связей внутри консорциума: в цитоплазме пеломикс осуществляется трехступенчатый процесс минерализации органического вещества сапропеля, аналогичный тому, который можно наблюдать в очистных сооружениях. Первичный гидролиз сложных полимеров и окисление мономеров до летучих жирных кислот протекают при участии Родококков и Синтрофорабдусов. Заключительный этап, связанный с фиксацией промежуточных метаболитов: водорода, углекислого газа и ацетата или формиата, осуществляется Метаносетами, которые превращают эти соединения в

метан. Симбиотический консорциум пеломиксы, таким образом, способен полностью перерабатывать сложные органические соединения сапропелей, превращая их в воду и метан.

Оценено влияние плотности поселения вторых промежуточных хозяев (мидий) на их зараженность личинками трематод на литорали Белого моря. Увеличение плотности посадки мидий в экспериментальных садках приводило к снижению экстенсивности и интенсивности инвазии и индекса обилия паразитов при возрастании плотности инвазионного начала. Эти результаты свидетельствуют, что использование общепринятых в паразитологии индексов при анализе заражения популяций малоподвижных беспозвоночных–промежуточных хозяев не дает адекватного представления об интенсивности проходящего через них паразитарного потока. При оценке этого параметра следует оперировать плотностью инвазионного начала.

Исследованы механизмы влияния колебаний климата на структуру и функционирования экосистем водоемов. Показано, что климатические флуктуации влияют на водные экосистемы через изменения поверхностного стока биогенных веществ, интенсивность перемешивания вод в период гомотермии, способствуют вселению чужеродных видов. На примере водоемов Северо-Запада России показано, что неблагоприятные изменения климатического фона могут маскировать результаты природоохранных мероприятий, способствовать инвазиям чужеродных видов, изменять рыбопродуктивность и гидробиологический режим водных экосистем. Проведено обобщение результатов исследований, посвящённых разработке, развитию и анализу концепции максимального видового богатства протистов в зоне критической солёности воды (хорогалиникуме). На основе изучения эстуария р. Невы выявлены последствия массового развития и накопления биомассы макроводорослей и цианобактерий для сообществ макробеспозвоночных. Построена обобщающая математическая модель, имитирующая биотические потоки энергии и способная прогнозировать динамику продуктивности различных трофических уровней и биоресурсов водных экосистем в ответ на воздействие факторов среды.

С помощью сканирующего электронного микроскопа изучены темпы роста арктических офиур *Ophiacantha bidentata* по возрастным меткам на позвонках их лучей. Показано, что широко применяемое уравнение Берталанфи не отражает реальные закономерности роста офиур. Параметры полученных нами уравнений роста позволяют оценить максимальную продолжительность жизни *Ophiacantha bidentata* примерно в 13-14 лет. Такая продолжительность жизни соответствует отношению продукции к биомассе

равному 0.35, из чего можно сделать вывод о существенной роли офиур в питании донных рыб при высокой плотности поселений и биомассе, что и подтверждается частыми находками змеехвосток в проглоченной пище бентосоядных рыб, особенно в Баренцевом море.

ЗИН РАН

Выявлены значительные различия в росте и производительности географически удаленных климатипов сосны и культур разной густоты посадки. Установлено, что для условий Подмосковья лучший семенной материал для создания быстрорастущих и высокопродуктивных культур сосны имеет не местное происхождение, а из Удмуртии, Саратовской области, восточной части Беларуси. Разработаны рекомендации по посадке культур сосны.

В результате многолетних исследования установлено, что спонтанное развитие производных мелколиственных древостоев с подпологовой популяцией ели, занимающих в подзоне южной тайги около 30% покрытых лесной растительностью земель, приводит к образованию низкопроизводительных, низкотоварных ельников, не соответствующих условиям местопроизрастания региона. Своевременная рубка мелколиственных древостоев (в возрасте 50-55 лет) с сохранением предварительной генерации ели позволит на 20-30 лет сократить период восстановления хозяйственно ценных еловых лесов.

Разработан и апробирован метод восстановления допожарных характеристик древостоев путем классификации космических снимков до пожара с верификацией и описанием тематических классов. Предложено при отсутствии таксационных данных устанавливать характеристики насаждений после гибели древостоев (как от пожаров, так и от других причин) на основе данных космической съемки и наземных наблюдений на прилегающей территории. Апробация метода на примере гари 2010 г. в Шатурском районе Московской обл. позволила оценить потери стволовой древесины, породный состав и другие характеристики древостоев.

Предложены показатели развития и регенерации кроны дуба черешчатого для оценки состояния дубрав (по данным многолетнего мониторинга в различных экотопах южной лесостепи, апробации в контрастных природных зонах и условиях города). В основе нового подхода - выделение деревьев дуба трех типов развития, различающихся по морфологии кроны, макроструктуре радиального прироста ствола и динамике пластических углеводов в органах. Предложенный подход актуален в изменчивых экологических условиях для оценки рисков деградации и усыхания дубрав. Так, показано, что устойчивость лесостепных дубрав может быть повышена рубками ухода в молодняках, благодаря

лучшему развитию и регенерации крон в разреженных насаждениях.

Для развития потенциала в области устойчивого управления почвенными ресурсами, сохранения и восстановления почв, анализа почвенной информации и оказания консультационных услуг разработаны подходы к использованию засоленных почв, в частности, принципы мелкоконтурного «оазисного» освоения солонцового комплекса полупустыни Северного Прикаспия, составной частью которого являются долговечные лесные насаждения с заданными структурно-функциональными свойствами, целевыми экологическими задачами и прогнозируемым развитием.

Оценены возможные составляющие углеродного баланса евтрофных болот на примере распространенного в южно-таежной зоне черноольшаника крупнотравно-папоротникового. Показано, что ежегодная аккумуляция углерода в черноольшанике, складывающаяся из ежегодного прироста торфяного слоя и средней скорости депонирования углерода превышает расходные составляющие баланса углерода (эмиссии CO₂, CH₄ и вынос углерода дренажным стоком). Таким образом, в черноольховом болоте при положительном балансе углерода происходит дальнейшее развитие торфообразовательного процесса.

Комплексное изучение некоторых компонентов лесных БГЦ в разных природных зонах ЕТР позволило охарактеризовать критические «болевые точки», возникающие при их неуправляемом использовании. В частности, в южно-таежной зоне при исследовании экологических последствий низовых пожаров в лесах на мелиорированных болотах дана оценка фитоценологических, почвенных, гидрологических условий распространения огня по площади и оценены последствия низового пожара на состояние древостоя и нижнего яруса растительности. Определена биологическая продуктивность сформировавшегося на бывших сельскохозяйственных землях березняка с подростом ели, выявлены закономерности динамики надземной массы, годичной продукции, нетто-продукции и прироста мортмассы по фракциям. В аридных регионах ЕТР к критическим факторам, определяющим современное состояние и функционирование естественных полупустынных и искусственных лесных экосистем, отнесено потепление аридного климата (в среднем, на 2,2°C) с середины XX века, которое, вопреки негативным прогнозам, не ухудшило урожайность целинного травостоя и не вызвало появление чужеродных видов.

ИЛАН РАН

Опубликована коллективная монографии «Современный гидротермальный микробиолитогенез в гейзеритах Камчатки», в которой показано, что микроструктура

гейзерита очень неоднородна, в высокотемпературной части источников в районе грифонов коллоидный кремнезем отлагается чисто хемогенным путем, а в области распространения термальных микроорганизмов – биогенным, циано-бактериальные маты служат своеобразной матрицей, по которой происходит ускоренная опализация в зоне смачивания термальными водами. На субэвральской стадии развития гейзерного гидротермального процесса формирование субстрата гейзеритов происходит с непременным участием колоний термофильных микроорганизмов, преимущественно нитчатых форм Cyanoprocarota.

Изучение биомаркеров из органического вещества уникально сохранившихся ископаемых остатков Beltanelliformis (венд Онежского полуострова), подтвердило заключение, сделанное ранее по результатам сравнительно-морфологического и тафономического анализа, о цианобактериальной природе сферических макрофоссилий группы родов Beltanelliformis / Nemiana / Beltanelloides, долгое время относившихся к Metazoa (Cnidaria) и Metaphyta.

Изучена история развития среднепермского бассейна казанского яруса и населявшая его фауна гастропод. Выявлены: высокая степень эндемизма, видовой изменчивости, появление множества морфотипов, формирование «запредельной специализации», относительно частые случаи фетализации. Все это указывает на соответствие казанской фауны т.н. «островному типу», развивающемуся в условиях обособленности от основной акватории. Всего в нижнеказанском подъярусе установлено 16 семейств, 20 родов и 31 вид гастропод. Выявлено, что примерно 2/3 видов оказались в них общими с верхнеказанским подъярусом. Новые данные указывают непрерывное развитие комплексов гастропод в казанском палеобассейне, который был миксополигалинным. Полученные данные могут послужить основой для составления региональной биостратиграфической схемы, что особенно актуально при отсутствии в казанских отложениях фузулин и платформенных конодонтов.

Защищена диссертация на соискание степени доктора биологических наук «Раннетриасовые амфибии Восточной Европы: эволюция доминантных групп и особенности смены сообществ», которая представляет собой первое обобщающее исследование по фауне раннетриасовых амфибий Восточной Европы, где суммируются и ревизуются современные данные по ее таксономическому разнообразию, происхождению и путям диверсификации доминирующих групп, а также их стратиграфическому и географическому распространению. Высказаны новые идеи о филогенетических связях отдельных таксонов, выявлены и охарактеризованы этапы становления и начальной

радиации доминантных групп. На этой основе детализирована история развития восточноевропейских раннетриасовых тетрапод, известная как наиболее полно документированная в мире для этого времени. Сдана в печать одноименная монография.

Впервые проанализированы и суммированы все полученные на настоящий момент данные по таксономическому составу и по этапности развития фаун тетрапод перми и начала триаса Восточной Европы, уточнен состав пермских и триасовых фаунистических комплексов, приведены полные видовые списки. Последовательность пермских и триасовых фаун тетрапод Восточной Европы является непрерывной и наиболее полной в мире – здесь выделяется более чем восемнадцать последовательных преемственных этапов. Новая информация по переходным фаунам тетрапод – недавно открытой сундырской и вязниковской, позволяют более полно охарактеризовать северодвинский (позднегваделупский) и пермотриасовый экологические кризисы и пути смены доминирующих групп позвоночных на территории Восточной Европы.

ПИН РАН

Разработана новая концепция миграционного поведения молоди рыб в реках. Показано, что закономерности миграции молоди рыб формируются не только в результате пассивного переноса течениями, но и под влиянием комплекса поведенческих адаптаций к гетерогенной и изменчивой среде, что сближает миграции молоди с миграциями взрослых рыб. Установлено, что при покатной миграции молоди рыб происходит не только ее расселение, но и поддерживается агрегированность локальных группировок, синхронизация миграции и интегрированность популяций. Синхронизация миграционного поведения рыб происходит в раннем онтогенезе и эффективно реализуется в условиях естественных водотоков. В зарегулированных реках (создание плотин, водохранилищ) синхронизация нарушается и затрудняет миграции как речных, так и проходных рыб.

Впервые показано, что пресноводные моллюски (обыкновенная беззубка *Anodonta anatina*) могут препятствовать заражению рыб паразитами, эффективно отфильтровывая церкарий трематод из толщи воды. В отсутствие моллюсков-фильтраторов рыбы заражались паразитами достоверно сильнее. Результаты исследования интересны как с теоретической, так и с практической точки зрения, поскольку предполагают возможность использования организмов-фильтраторов для контроля над распространением паразитических инфекций в водоемах и аквакультуре; это тем более актуально, что в результате глобальных изменений климата роль паразитов в экосистемах должна увеличиться.

Для млекопитающих на примере жёлтого суслика (*Spermophilus fulvus*) показано негативное влияние дефицита числа самцов в природной популяции на вероятность размножения самок. Самцы начинали размножаться в более старшем возрасте, чем самки, а при плохом физическом состоянии вообще отказывались от активного поиска половых партнёров. Самки участвовали в размножении вне зависимости от возраста, физического состояния, репродуктивной истории, каждый раз вкладывая максимум энергии в производство потомства. Как следствие, в период гона рецессивных самок в популяции становилось больше, чем репродуктивно активных самцов, и около 30% самок в популяции ежегодно оставались холостыми. Полученные данные противоречат теории конфликта полов, согласно которой самцы млекопитающих конкурируют за «дефицитных» самок.

Обоснована эколого-физиологической концепция эволюции социальности у грызунов, основная идея которой заключается в том, что эволюция социальности осуществляется под влиянием сложного комплекса факторов: экологических (распределение и обилие кормовых ресурсов, сезонность климата), физиологических (особенности биологии размножения, темпы пренатального развития детёнышей) и социальных (сенситизация и кооперация). Направление вектора трансформации социальной структуры от её примитивного варианта, характерного для условно одиночных видов, в сторону агрегаций и семейных групп определяется приоритетом тех или иных факторов в их сложном взаимодействии.

Впервые выявлены и теоретически обоснованы циклические явления развития социальных структур у муравьев *Formica* s. str. Описаны процессы реализации разных вариантов таких циклов. Принципиально важно, что финальной точкой цикла может быть не физическая гибель субъекта (социума, группировки гнезд), а его реорганизация, реструктуризация, что подчеркивает принципиальную близость биосоциальных систем и модульных биосистем.

При аварийных разливах нефти в Арктике в первую очередь страдают приморские соленые луга (марши). До сих пор большая часть зоологических исследований на арктических маршах ограничивалась группами перелетных птиц, которые лишь временно населяют эти ландшафты. Впервые проведены количественные исследования населения беспозвоночных животных на маршах Баренцева, Карского и Охотского морей и разработаны стандартные протоколы, которые будут востребованы в качестве эталонов при организации экологического мониторинга побережья Арктической зоны России.

На основании анализа и обобщения всех материалов учетов и исследований в НАО подготовлен перечень ключевых мест водоплавающих птиц и рекомендации по

регулированию охоты в целях рационального использования и сохранения ресурсов охотничьих видов водоплавающих птиц. По данным полевых исследований составлены карты миграционных скоплений редких и охотничьих видов водоплавающих птиц на территории НАО.

Впервые в России разработаны научные основы мониторинга и учетов численности крупных позвоночных животных с применением сверхлегких самолетов. На основе данных, полученных на нескольких тысячах километров маршрутов авиаучетов в арктических регионах, с применением ГИС и созданной пространственной модели обилия биологической популяции разработаны подходы к получению динамической интеграционной карты ресурсов крупных позвоночных, что позволит, в том числе, дать оценку влияния антропогенного влияния в условиях интенсивного развития промышленного комплекса.

Для 25 видов гусеобразных птиц Севера Западной Сибири приведена оценка пространственно-биотопического распределения в период осеннего пролета в пределах пяти административных районов Ямало-Ненецкого автономного округа и трех административных районов Ханты-Мансийского автономного округа. Использовали метод авиа-учетов птиц в скоплениях со сверхлегких гидросамолетов. На основе оценки единовременной численности ряда видов были выделены ключевые районы. Приведены оценки плотности и численности каждого вида. Предложены меры охраны гусеобразных птиц в исследованных районах.

Впервые установлено, что экологическая обстановка за пределами санитарной зоны полигонов (свалок) твердых отходов производства и потребления (площадки К и М) может активно влиять на биоаккумуляцию диоксинов и диоксиноподобных суперэкоотоксикантов. Свойства этих веществ предполагают возникновение масштабных мало изученных экологических и связанных с ними медико-биологических проблем.

Разработана и апробирована методология оценки здоровья среды, представляющая собой не просто еще один метод, а принципиально иной подход, в результате которого вместо обычной мозаики ответов по различным биологическим показателям может быть получен интегрированный ответ по разным подходам оценки гомеостаза развития, что и позволяет подойти к характеристике состояния разных видов живых существ. Ее значимость – в возможности оценки реальной ситуации в природе, которая не может быть получена в ходе лабораторных экспериментов.

Содержание естественных и искусственных радионуклидов в грибах, собранных на территории Национального парка «Плещеево озеро», значительно ниже предельно

допустимых удельных активностей для найденных изотопов по нормам СанПиН 2.3.2.1078 – 01 и НРБ-99.

Вспышки численности вторичных вредителей наряду с широко распространяющимися мутациями резистентности к Сгу-белкам уменьшают экономическую эффективность использования инсектицидных ГМ-культур, что находит отражение в снижающейся год площади их мировых посевов. Это позволяет говорить о тупиковости пути по созданию Vt-растений в целях защиты с.-х. культур от вредителей. Пересадка бактериальных Сгу-генов в геном покрытосеменных растений абсолютно не учитывает их собственную систему защиты от фитофагов, сложившуюся за несколько сот миллионов лет коэволюции.

В качестве лабораторного тест-объекта для токсикологии и биомедицинских исследований предложено использовать короткоциклового рыба *Nothobranchius gachovii*. Этот вид имеет минимальное среди рыб и общепринятых лабораторных животных диплоидное число крупных хромосом $2n=16$, прост и разведении в лабораторных условиях, имеет короткий жизненный цикл (3-4 месяца после выклева из икры), половозрелость наступает через месяц после выклева. Поскольку в мейозе наблюдаются всего 8 бивалентов, образованных крупными хромосомами, значительно повышается точность оценки мейотических нарушений.

ИПЭЭ РАН

Проведен количественный анализ связей функциональной устойчивости лесных экосистем Волжского бассейна с их вкладом в биотическую регуляцию углеродного цикла в биосфере при глобальных изменениях климата. Вскрыты механизмы и определены типы функционирования лесных сообществ при глобальном потеплении высокой интенсивности и тем самым установлены основные движущие силы как положительной, так и отрицательной регуляции углеродного цикла в биосфере со стороны бореального и суббореального лесного покрова.

По восьми экспериментальным полигонам основного водосбора Волжского бассейна проведен сопряженный анализ региональных соотношений устойчивости лесных экосистем и их углеродного баланса $\pm \Delta C(Fa)$ при глобальном потеплении, с оценкой вклада в этот баланс различных углеродных пулов (в живых и мертвых фитомассах и в гумусе).

Обобщены данные по фауне и экологии чужеродных видов гидробионтов, обитающих в экосистемах Средней и Нижней Волги. Предложены сценарии прогноза

расселения чужеродных видов (зоопланктон), произведена сравнительная характеристика проявления аберраций личинок, патологий крови и внутренних органов – неспецифических по проявлению реакций организма для чужеродных и аборигенных видов (рыбы), проведена оценка географического распространения цестоды и типов расселения ротана головешки в приобретенной части ареала (паразиты рыбы).

Проведено моделирование ареала южного вселенца *Diaphanosoma orghidani* Negrea и предложены климатические сценарии его расселения в водоемах Поволжья до 2050 года. Предложенная биофизическая модель качественно удовлетворительно воспроизводит тонкие паттерны географического распространения вида, позволяет прогнозировать основные направления его расселения и оценивать риски биологической инвазии. Выявлен состав фауны гельминтов и экстенсивность инвазии ротана четырех водоемов Самарской, Нижегородской, Калужской, Московской областей. Определено, что для специфичный ротана головешки *Perccottus glenii* вид – цестода *Nippotaenia mogurndae* может использоваться в качестве маркера способа расселения в водоемы приобретенного ареала. Отмечено расселение в юго-восточной части бассейна р. Ока, брюхоногого моллюска *Lithoglyphus naticoides* Pfeiffer, 1828 – первого промежуточного хозяина чужеродного вида трематод *Apophallus muehlingi*.

На основе данных экологического мониторинга водохранилищ Средней и Нижней Волги показано, что в условиях чрезмерной биогенной нагрузки и прогнозируемого глобального потепления климата качество волжской воды будет ухудшаться за счет увеличения продолжительности и интенсивности процесса «цветения» воды. Установлено, что содержание фосфатов в волжской воде является лимитирующим и управляемым фактором антропогенного эвтрофирования водохранилищ. Разработаны мероприятия, направленные на снижение внешней фосфорной нагрузки на водохранилища за счет внедрения бассейновых нормативов качества воды, учитывающих природные особенности формирования гидрохимического фона водохранилищ.

Проанализирована структура хемоклининого фототрофного сообщества в высокопродуктивных стратифицированных пригородных озерах. Показано, что его видовой состав сильно зависит от состава и интенсивности развития эпилимнического фитопланктона. Массовое развитие фитопланктона в эпилимнионе, его оседание и активная миграция подвижных видов в нижележащие слои воды маскирует структуру автохтонного хемоклининого комплекса фототрофного планктона, за исключением анаэробных фототрофных бактерий. Определены особенности развития бактерий на границе раздела фаз вода-грунт в разнотипных водоемах.

С целью интеграции, хранения, обработки и использования данных по флористическому разнообразию Среднего Поволжья разработана информационно-аналитическая система «Salix», основной задачей которой является создание единого информационного пространства по флоре в границах природного региона, оперативное предоставление данных, своевременная фиксация новых флористических находок и своевременный учет современной номенклатуры, выявление краеареальных видов растений, локалитетов редких растений, а также концентрации чужеродных, в том числе инвазионных видов растений.

В результате анализа данных о видовом богатстве флор 89 городов (урбанофлор) Российской Федерации установлены факторы общего видового богатства урбанофлор в целом, их аборигенного и адвентивного компонентов. Установлено, что богатство аборигенных и адвентивных видов урбанофлор определяется разными факторами. Основной фактор общего числа и числа аборигенных видов в урбанофлорах – площадь города или численность населения. Богатство и доля адвентивных видов в урбанофлорах увеличиваются с ростом степени урбанизации и антропогенной трансформированности регионов и с увеличением времени существования городов, но уменьшаются с ростом суровости климата.

ИЭВБ РАН

На основе анализа спектрально-отражательных характеристик лесного покрова, полученных спутниковыми мультиспектральными оптическими приборами высокого пространственного разрешения (10-30 м), разработана методика проектирования регулярной сети наземного мониторинга лесов, нацеленного на оценки и прогноз ресурсно-экологического потенциала лесов, включая биоразнообразие и сток углерода в леса.

На основе наземных и дистанционных данных выявлены закономерности и факторы формирования типологического разнообразия растительного покрова широколиственно-хвойных лесов юго-западной части Московской области. Исследованы эколого-фитоценоотические особенности лесных сообществ Московской области в юго-западной части региона. Изучен видовой состав типичных для хвойно-широколиственной зоны пяти групп сообществ (мелкотравных, мелкотравно-широкотравных, ширококотравных, влажнотравных и разнотравных), выделенных по преобладающим эколого-морфологическим группам растений подчиненных ярусов (травяно-кустарничкового и мохового). Выделены основные факторы дифференциации лесных экосистем на локальном уровне, в том числе влияние экологических режимов местообитаний, рельефа и

хозяйственной деятельности. Выявлено высокое ценотическое разнообразие модельных территорий, обусловленное длительным антропогенным воздействием и экзогенной циклической сукцессией на фоне сложной ландшафтной структуры. Получены карты ценотического разнообразия лесов на локальном и региональном уровнях.

Проведены ретроспективные и прогнозные расчеты динамики бюджета углерода лесов в ключевых лесных регионах России (Европейская часть, средняя и южная тайга, лесостепь, Средняя Сибирь, средняя и южная тайга, Дальний Восток, хвойно-широколиственные леса). Выявлено, что для большинства регионов характерно возрастание стока углерода в леса в период 1988-2008 гг. и сокращение в 2008-2015 гг. Прогноз показывает, что при повышении объема лесозаготовок в соответствии с Государственной программой развития лесного хозяйства сток углерода в леса продолжит уменьшаться. Для эффективного использования лесов в рамках Парижского соглашения необходимы дополнительные меры по содействию стоку углерода в леса.

С использованием открытых данных по энергопотреблению в регионах (показатель антропогенной деятельности), толщине деятельного слоя, полученных в рамках программы CALM, данных по средней за летние месяцы температуры в 2000-2015 гг. и запасов углерода в подстилках (база данных ЦЭПЛ РАН), составлена карта-схема прироста эмиссии парниковых газов в регионах России (см. карту). Максимальный прирост характерен для южных районов криолитозоны, где мерзлота более уязвима к тепловым воздействиям, а само воздействие более интенсивно.

ЦЭПЛ РАН

Выявлены суточные ритмы активности эндемика Кавказа хомяка Радде (*Mesocricetus raddei*) в полевых и лабораторных условиях. Показана удивительная пластичность ритмов активности, которая, очевидно, связана с необходимостью адаптироваться к специфическим условиям среды. С использованием метода термолонггинга впервые экспериментально зафиксирована и описана зимняя спячка у хомяка Радде. Для хомяка Радде характерна облигатная (истинная) зимняя спячка со значительным снижением температуры тела. Получены новые данные о записи зимней спячки на поверхности резцов хомяка Радде.

Выявлены и проанализированы факторы, оказывающие влияние на пространственное распределение кавказской серны (*Rupicapra rupicapra caucasica*) на Восточном Кавказе.

Проанализированы пути расхождения экологически схожих видов грызунов по основным осям экологической ниши. Выделены наиболее значимые факторы среды,

определяющие положение видов в общем пространстве.

В результате изучения флуоресцентных характеристик фотосинтетических пигментных комплексов изогенных линий пшеницы сорта «Мироновская 808» к действию солей тяжелых металлов (кадмия и стронция) показано, что инкубация проростков пшеницы в растворах, содержащих кадмий или стронций, подавляла ростовые процессы, снижала интенсивность фотосинтеза. Анализ индукционных кривых флуоресценции хлорофилла всех сортов пшеницы показал, что на ранних стадиях токсическое действие тяжелых металлов в исследованных концентрациях проявляется не только в подавлении электронного транспорта ФСII, но и в уменьшении степени энергизации фотосинтетических мембран. Начальные процессы развития токсического действия тяжелых металлов связаны со снижением эффективности световых реакций фотосинтеза, что и определяет в дальнейшем ухудшение продукционных свойств.

ПИБР ДНЦ РАН

При сравнительном анализе компонентного состава эфирного масла в эколого-генетическом эксперименте с клонами *Thymus* × *dimorphus* Klok. Et Shost. выявлено, что дагестанские популяции этого вида являются богатыми источниками карвакрола (до 42%). При пересадке клонов профиль терпеноидов в масле меняется незначительно, но в культуре значительно возрастает выход масла. Межиндивидуальные различия при этом сохраняются, что дает возможность для ускоренной экологической селекции, методом отбора плюсовых образцов без смены поколений.

Выявлена высокая антиоксидантная активность надземной части однолетнего растения чабера редкоцветкового, традиционно используемого местным населением в качестве пряности. На материале, собранном в 4 изолированных популяциях, содержание суммарных антиоксидантов колеблется от 66,6 до 107,0 мг на 1 г. воздушно-сухого сырья, что является максимальными из известных на сегодня показателей для растительного сырья.

На примере коллекций родов *Malus* L. и *Pyrus* L. отмечено, что высота расположения коллекционного сада над уровнем моря влияет на степень поражаемости грибковыми болезнями. Коллекции яблони и груши сильнее повреждаются на высоте 1700 м (ГЭБ) при почти полном отсутствии поражения на 1100 м (ЦЭБ). Данное обстоятельство может быть использовано при выявлении толерантных к болезням сортов и форм для продвижения плодовых культур в высокогорные районы.

Выявлена структура содержания флаволигнанов в оболочке семян расторопши

пятнистой из природных популяций озимого типа произрастающих в Равнинном Дагестане. Установлено, что все популяции относятся к силидианиновой хеморасе.

ГорБС ДНЦ РАН

Получены данные по объектам питания реинтродуцированных леопардов на Западном Кавказе, которыми является широкий спектр видов копытных, а также хищники. Наиболее важную роль в пищевом рационе леопардов играют благородные олени. При этом длительное их обитание (на протяжении нескольких месяцев) в ряде локальных участков заповедника (массив г. Ятыргварта и прилегающие территории) практически никак не сказалось на поведении или пространственной структуре локальной группировки объектов питания: как оленя, так и других копытных.

Изучено влияние высотно-поясной структуры Кавказа (Темботов, 1972; Соколов, Темботов, 1989) на изменчивость линейных параметров черепа лесных мышей рода *Apodemus* (кавказская и малая лесная мыши). Сопоставление изменчивости ширины носового отдела лесных мышей, с учетом ведущих климатических факторов (температура и влажность), лежащих в основе выделения подтипов поясности, позволяет считать этот параметр связанным с адаптацией животных: в более теплых и влажных условиях приморского подтипа ширина носового отверстия (абсолютная и относительная) значительно выше и не связана с полом и видовой принадлежностью.

У грызунов разных экологических групп центральной части Северного Кавказа (типично горный вид – гудаурская полевка, широкораспространенный вид – малая лесная мышь, синантроп – домовая мышь) показана видоспецифичность в адаптивных реакциях организма, установлено комплексное влияние пола и физико-географических факторов среды на морфофизиологические показатели. При этом в условиях среднегорий Центрального Кавказа наибольшим уровнем напряженности организма среди изученных видов характеризуется широкораспространенный вид. Большая адаптированность на органном уровне типично горного вида связана с длительностью существования, тогда как синантропа – со сглаженностью условий в жилищах человека.

Анализ таксоценов дождевых червей, ксилофильных жуков, типулоидных двукрылых и ос-блестянок Северо-Западного Кавказа показал, что несмотря на то, что гидротермические условия среднегорных сообществ представляют климатический оптимум для беспозвоночных, у большинства видов выявлена высокая степень относительной биотопической приуроченности. Эрозионный характер рельефа в сочетании с большим количеством осадков приводят к возрастанию гетерогенности среды обитания и

формированию специфичного населения биогеоценозов в зависимости от гидроморфного, или автоморфного режима почв. Показана необходимость охраны среднегорных экосистем Западного Кавказа, как рефугиума средиземноморских видов.

В результате исследований получена модель пространственного распределения хвойных лесов Западного Кавказа, проанализированы базовые параметры пространственной локализации различных типов хвойных лесов на территории исследования. Пояс хвойных лесов представлен преимущественно пихтарниками (из пихты Нордмана), такие леса занимают 44% лесной площади в пределах высот 1200-2300 м. В бассейнах Малой и Большой Лабы встречаются небольшие участки пихтово-еловых и чистых еловых лесов (2%). С высоты 1800-1900 м пихтарники сменяются кленовым, буково-кленовым, и березовым криволесьем (10%). По южным склонам, скалистым и каменистым местам от 1600 до высоты 2300 м над уровнем моря произрастают сосняки с господством сосны обыкновенной (до 15%).

ИЭГТ РАН

Изучена фауна паразитов европейской корюшки *Osmerus eperlanus* L. - ресурсного вида рыб Ладожского озера. Проведен сравнительный анализ изменений паразитофауны европейской корюшки за многолетний период. Установлено, что структурная перестройка в паразитофауне ладожской корюшки проявляется в снижении видового разнообразия за счет исчезновения типичных видов паразитов олиготрофных озер.

Исследованы сообщества почвенных нематод в подкрановом пространстве лиственных и хвойных деревьев, произрастающих в условиях интродукции и в пределах естественного ареала (лесные биоценозы). Выявлены различия в таксономическом разнообразии нематод и эколого-трофической структуре их сообществ; обнаружены роды фитопаразитических нематод, редкие или не представленные в северных широтах; установлено повышение относительного обилия фитопаразитов (в среднем, 20 % от фауны), в то время как для большинства естественных биоценозов показана высокая доля нематод, ассоциированных с растениями, и политрофов.

Показана современная ситуация по распределению численности европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* (L., 1758). Составлена карта с точками привязок обитания и численности клеща. Установлено значительное сокращение территорий распространения и численности клеща относительно начального периода исследования (50–70 годы прошлого века). Отмечено, что только в Лахденпохском р-не встречаемость *I. ricinus* выше в сравнении с численностью пастбищного клеща *I. persulcatus*.

Проведено исследование возможности развития картофельной цистообразующей нематоды *Globodera rostochiensis* Woll. на корнях растений картофеля из семейства *Commersoniana* на примере *Solanum commersonii* Dun., а также изучена роль переменных температур в становлении характера паразито-хозяйинных отношений. Установлено, что личинки *G. rostochiensis* способны инвазировать и проходить основные стадии развития в корнях растений *S. commersonii*. Анализ «качества» содержимого новой генерации цист *G. rostochiensis*, развившихся на корнях *S. commersonii*, показал, что, несмотря на высокий уровень зараженности растений, жизнеспособность яиц и личинок в цистах довольно низкая за счет высокой смертности личинок I возраста внутри яиц, а также присутствия большого количества бластомерных яиц и мертвых личинок II возраста, которые вылупились из яиц, но не вышли из цист.

Выполнены ихтиопаразитологические исследования на рыбных хозяйствах Карелии (акватория Ладожского озера) и Мурманской области, показано существование очагов гиродактилезных инвазий, прослежена сезонная динамика заражения радужной форели. Впервые получены данные о заражении дикой молоди атлантического лосося в результате расселения паразитов форелевой аквакультуры.

В результате исследования суточной динамики функционирования физиологических систем у крыс, находящихся в условиях световой депривации, воздействие которой начиналось либо в период эмбрионального развития, либо с момента рождения, выявлены возрастные особенности циркадианных колебаний активности антиоксидантных ферментов в печени и отдельных типов лимфоцитов в крови. Независимо от сроков начала воздействия постоянная темнота оказывала существенное влияние на суточную динамику активности антиоксидантных ферментов и лейкоформулы. Для большинства изученных параметров у молодых животных наблюдается наличие дополнительного ультрадианного ритма.

В результате серии экспериментов по изучению морфологических особенностей, а также цитохимических и морфометрических параметров лейкоцитов периферической крови и костного мозга у норок различных генотипов, установлено, что лейкоциты (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы и лимфоциты) крови содержат аномально большие гранулы у мутантных норок с геном *aleutian* (a/a) в генотипе. Показано, что максимальное количество аномальных гранул меньшей, чем у других генотипов величины наблюдается в нейтрофилах у трирецессивной формы норок *violet* (m/m a/a p/p). Наследственная аномальная структура гранулярного аппарата у норок с геном алеутского окраса может быть причиной отрицательных эффектов, в частности, дисфункции лейкоцитов и

ослабления защитно-барьерной функции организма.

В результате эксперимента по применению карнозина в рационах тёмно-коричневых и сапфировых норок выявлена различная чувствительность двух пород к действию препарата. Полученные данные свидетельствуют о возможной роли карнозина в регуляции иммунного гомеостаза и белкового обмена.

Выявлены особенности реакций холодостойких и теплолюбивых растений на низкотемпературные и высокотемпературные воздействия разной интенсивности. Показано, что фитогормон салициловая кислота (СК) усиливает позитивное влияние закаливающих температур на устойчивость и частично нивелирует негативное действие повреждающей температуры. Поскольку СК способствовала повышению активности супероксиддисмутаза, каталазы и пероксидазы и накоплению свободного пролина, сделан вывод, что ее протекторная роль связана с регуляцией работы антиоксидантной системы растений.

Показано, что на начальных этапах нереста рыб "включаются" эволюционно predetermined биохимические механизмы адаптаций, связанные с перераспределением субстратов между метаболическими путями энергетического обмена и процессами биосинтеза. Поддержание и стабильность регуляции жизненных функций в организме колюшки при различном сочетании факторов среды обеспечивается также структурными перестройками липидных систем, что является следствием изменения уровня отдельных классов липидов и жирных кислот. В процессе приспособления представителя эвригалинных видов рыб, трехиглой колюшки, к изменяющимся условиям среды (особенно к солёности) участвует, как это было показано ранее, система натрий/калиевого обмена. Показано, что генетически заложенные механизмы адаптаций реализуются комплексом биохимических адаптаций, определяющих выбор оптимальной стратегии при приспособлении исследуемых рыб к комплексу изменяющихся факторов среды, что имеет особое значение для эктотермных организмов.

Получены данные о биохимических адаптациях липидов и их жирных кислот у литоральных мидий *Mytilus edulis* L. Белого моря из разных по гидродинамическим и гидрохимическим показателям биотопов Кандалакшского заповедника. Установлено, что межгодовая динамика в содержании некоторых структурных липидов и жирных кислот, включая физиологически значимые, в исследованных органах (жабры и гепатопанкреас) имеет общие черты у всех моллюсков независимо от места их сбора. Результаты мониторинговых исследований состава липидов у прибрежных двустворчатых моллюсков позволили выявить некоторые показатели состава липидов, отражающие хроническое

действие факторов окружающей среды (в частности, пониженной солености морской воды) на мидий.

Результаты анализа комплекса взаимосвязанных показателей различных метаболических путей у гидробионтов разных таксономических групп (колюшки трехиглой *Gasterosteus aculeatus* L., беломорской сельди *Clupea pallasii marisalbi*, радужной форели *Parasalmo mykiss* и мидий), обитающих в биотопах Европейского Севера, различающихся по соленостному режиму и некоторым другим параметрам среды, свидетельствуют о том, что наряду с детерминированными в геноме метаболическими процессами и их направленностью у конкретного вида, немаловажное значение отводится эколого-биохимическим адаптациям, определяющим различие в развитии приспособительной реакции организмов к сложившимся экологическим условиям биотопа.

Подведены итоги многолетних мониторинговых исследований экологии модельных видов позвоночных, были выявлены связи основных популяционных параметров с динамикой климатических факторов. Для населения рыси Карелии отмечено постепенное более чем двукратное сокращение численности вида за 30 лет наблюдений. Распределение рыси характеризуется мозаичностью, а общее состояние популяции требует внесения вида в список охраняемых животных.

Проведена инвентаризация охраняемых и нуждающихся в особом внимании видов рыб Карелии, уточнены места их обитания, изучено современное состояние популяций.

Изучены общие закономерности формирования структуры и динамики гидробиоценозов в водотоках Карельского побережья Белого моря, расположенных между бассейнами рек Кемь и Ковда в зависимости от географического положения региона, особенностей водосборов и гидрологического режима.

ИБ КарНЦ РАН

Оценены запасы крупных древесных остатков в спелых (81-120 лет) среднетаежных сосняках европейской части России. Он варьирует в широких пределах – от нуля до 180 м³/га, в среднем составляет 15-20% от наличного запаса насаждения и определяется, в том числе, пожарами и хозяйственной деятельностью. Количество остатков и пул углерода в них тесно связаны с запасом древостоя ($R=0,90$ – для сгруппированных данных). Полученные данные важны для оценки углеродного баланса региона, сохранения биоразнообразия и обоснования стратегии лесопользования.

При изучении пространственной структуры средневозрастного сосняка выявлена зависимость роста дерева от его расположения по отношению к другим деревьям.

Показано, что несмотря на достаточно низкий показатель средней площади питания отдельного дерева (около 5 м^2) на его рост достоверно влияют окружающие экземпляры, находящиеся за пределами этой зоны. Заметное возрастание конкурентного влияния проявляется по отношению к средним и более мелким деревьям в древостое, их прирост может быть увеличен разреживанием.

Выявлены закономерности формирования искусственных и естественных лесных сообществ в условиях средней тайги после различных видов рубок. Установлено, что на участках чересполосно-постепенных рубок с недостаточным количеством подроста ели предварительной генерации применение мер содействия естественному (последующему) возобновлению не обеспечивает восстановление главной породы. В условиях злаковых вырубок после сплошных рубок применение в качестве посадочного материала саженцев обеспечивает значительное преимущество в росте по сравнению с сеянцами. К 24-летнему возрасту различия в диаметре и высоте культур достигают 100%, в объеме среднего дерева 400%.

Исследованы особенности макро- и микроструктуры древесины сосны обыкновенной искусственного происхождения под влиянием долговременного внесения минеральных удобрений. Установлено, что применение азотного удобрения вызвало некоторое снижение толщины клеточных стенок ранних и поздних трахеид, которое в период последствия удобрений компенсировалось формированием большего числа рядов поздних трахеид с более толстыми оболочками, благодаря чему качество древесины оставалось на уровне контроля. Внесение фосфора на качество древесины существенно не отразилось. Использование калийных удобрений способствовало достоверному снижению процента поздних зон и базисной плотности.

Проведен анализ результатов многолетних исследований показателей H_2O и CO_2 обмена сосны обыкновенной в наиболее продуктивном для условий среднетаежной зоны Северо-Запада России типе леса – сосняке черничном свежем. В течение всех лет исследований выявлены высокие значения водного потенциала почвы, что свидетельствует о хорошей почвенной влагообеспеченности. Показано, что пределы вариабельности предрассветных (Ψ_{max}) и дневных (Ψ_{min}) водных потенциалов охвоенных побегов сосны и их средние величины, а также средние значения Ψ_r , которому соответствует максимальный фотосинтез (P_{max}), оказались одинаковыми в разные годы исследований. При этом величина Ψ_r была близка среднему за вегетацию Ψ_{min} . Полученные оценки можно рассматривать как норму для данных условий произрастания и показатель устойчивости деревьев сосны к воздействию внешних переменных в условиях региона.

ИЛ КарНЦ РАН

Описано 5 морфологических типов одного вида *Euglesa curta*, достоверно отличающихся по форме раковины, форме переднего и заднего краев раковины и положению макушек. Подтверждено, что эти морфотипы генетически принадлежат к одному виду.

В ходе изучения трофического поведения вселенца камчатского краба установлено, что в естественных условиях у него не выражена суточная ритмика питания, а периодичность питания не связана с приливо-отливными циклами.

Получены новые данные о величине годового прироста самцов вселенца краба-стригуна *Chionoecetes opilio* из Баренцева моря. Установленные темпы роста аналогичны таковым в нативном ареале, что свидетельствует о сходстве абиотических условий и обеспеченности кормовыми ресурсами.

Произведено картирование и оценка запасов ламинариевых водорослей в заливе Грен-фьорд (архипелаг Шпицберген). Основные заросли водорослей сосредоточены на глубинах 0—15 м в северной части фьорда. Максимальная биомасса *Saccharina latissima* составляет 19 кг/м², *L. digitata* – 4 кг/м². Запасы макрофитов оцениваются в 20 тыс. т.

Впервые исследован характер распределения свободных аминокислот в апексах, средней части таллома и рецептакулах фертильных бурых водорослей и в ювенильных особях вида *Fucus vesiculosus* из 7-ми биотопов мурманского побережья Баренцева моря. Установлено, что распределение свободных аминокислот по таллому водоросли неравномерное и зависит от места произрастания.

Получены новые данные о пребывании кряквы *Anas platyrhynchos* на арх. Шпицберген. Выполнен анализ залетов вида в связи с изменениями погодноклиматических условий на архипелаге. Выдвинуто предположение, что увеличение числа регистраций кряквы на Шпицбергене с 2005 по 2017 гг. отражает тенденцию к расширению ареала вида на север, объясняемую сложившимися климатическими условиями на Шпицбергене в XXI веке.

Определена клиническая картина и основные причины усиления негативного влияния гельминтов на организм морских птиц при совместной инвазии несколькими видами паразитов. Установлено, что определяющее значение имеет отсутствие межвидовой конкуренции между гельминтами благодаря их локализации в разных участках пищеварительной системы птиц.

Выполнено комплексное исследование содержания тяжелых металлов (ртути,

ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, мышьяка, кадмия, олова и свинца в воде, донных осадках и бентосных организмах в Билле-, Ис- и Грён- фьордах (арх. Шпицберген). Содержание ртути в воде было ниже уровня определения <0.00001 мг/л. Выяснены предварительные закономерности аккумуляции некоторых металлов в донных осадках в зависимости от глубин; спектр распределения металлов в трех фьордах; установлены взаимосвязи распределения металлов в донных осадках; получены предварительные данные о содержании металлов в различных видах бентосных организмов с разной пищевой специализацией в трех фьордах.

ММБИ КНЦ РАН

Выявлены особенности строения механорецепторных органов клюва пластинчатоклювых. Высказано предположение, что тактильные эпителиоциты кряквы представляют собой аналог терминальных рецепторов гусей.

ММБИ КНЦ РАН, МГУ, ИАЗ ЮНЦ РАН

Установлено, что в зависимости от частоты генерируемого магнитного поля и длительности экспозиции в нем животного двигательная активность может, как угнетаться, так и значительно возрастать.

ММБИ КНЦ РАН, ПГИ

Установлено, что многогодичные вариации урожайности, содержания белка в фитомассе и общего сбора сырого протеина в посевах многолетних трав в значительной мере зависят от экспрессии высокочастотных компонент спектра солнечной активности с цикличностью от 2 до 6 лет. Показано, что включение индекса Вольфа в список важнейших регуляторов продукционного процесса многолетних трав позволяет более корректно описывать их реакцию на вариации света, температуры и осадков. Результаты анализа комплексного влияния абиотических и агрогенных регуляторов на продуктивность трав могут быть использованы в программах оптимизации технологий возделывания кормовых злаковых трав за Полярным кругом.

ПАБСИ КНЦ РАН

На основе авторской системы критериев проведена оценка природоохранной значимости 54 ассоциаций растительности болотных комплексов и 50 ассоциаций лесов Южно-Уральского региона. В лесной растительности выявлено 36 ассоциаций, а в

болотной – 15, сообщества которых имеют высокую и очень высокую природоохранную ценность. При этом сообщества 20 ассоциаций лесной растительности и 6 ассоциаций болотной растительности слабо обеспечены охраной.

Показано, что травяной ярус теневыносливых видов широколиственных лесов после вырубки с сильным нарушением напочвенного покрова неконкурентоспособен по сравнению с синантропными видами. Напротив, многие виды травяного яруса после вырубки светлохвойных лесов проявляют тенденцию к разрастанию и препятствуют проникновению синантропных видов.

В результате инвентаризации бриофлоры болот Республики Башкортостан выявлено 144 вида мхов и 51 – печеночников. Наибольшее видовое богатство бриофитов отмечено на болотах Башкирского Предуралья (137 видов) и Южного Урала (158 видов). Выявлены виды, нуждающиеся в охране и территории, перспективные для охраны разнообразия бриофитов.

В условиях полиметаллического загрязнения выявлено нарушение барьерной функции корней в отношении кадмия и никеля у «ослабленных» деревьев березы повислой (*Betula pendula* Roth).

УИБ РАН

Проведён анализ вклада абиотических факторов в вертикальное распределение макрозообентоса на северо-восточном шельфе Черного моря. Выделено две крупные группы станций по структуре (обилию) и составу макрозообентоса – зона с переменными (10-40 м) и с постоянными температурными условиями (50-70 м).

ИАЗ ЮНЦ РАН, ИО РАН

Определены границы тепловодного и холодноводного фаунистических комплексов полихет тралового бентоса моря Лаптевых.

Выявлена новая фаза совместной экспансии чужеродных видов полихет (*Marenzelleria neglecta* и *Laonome* sp.) в бассейне нижнего Дона и Таганрогского залива.

ИАЗ ЮНЦ РАН

Методами визуальных учётов, видеоучётов в акватории Карадагского природного заповедника, а также на основании данных промстатистики и информации от рыбаков-любителей, осуществляющих лов на примыкающих к заповеднику акваториях, выявлено 49 видов рыб. Анализ литературных данных об изучении ихтиокомплекса акватории

заповедника в продолжение 25 лет показал, что ещё 2 вида также могут быть отнесены к ихтиокомплексу акватории заповедника, таким образом, общее количество видов ихтиокомплекса акватории Карадагского природного заповедника насчитывает 51.

Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН

Показано, что видовой состав растительных сообществ Пугачевских и Южно-Сахалинского грязевых вулканов различен, несмотря на схожий химизм извергаемого субстрата. На территории Пугачевских вулканов отмечено существование популяций 4 локальных эндемиков (*Artemisia limosa*, *Deschampsia tzvelevii*, *Gentianellas ugawarae* и *Primula sachalinensis*), не встречающихся за пределами их грязевых полей. Установлено, что пространственная структура растительного покрова каждого вулкана отражает последовательные стадии сукцессии.

БСИ ДВО РАН

Изучены основные черты распределения сибирской лягушки у северной границы ареала. Показано, что местообитания вида у северной границы ареала приурочены к долинам крупных рек, по которым на востоке (в Якутии) он проникает до 70–71° с.ш., но на западе (в Западной Сибири) – лишь до 60–61° с.ш. Дана характеристика возможных стаций обитания вида на севере в пойме Оби. Сделаны выводы о наиболее вероятных лимитирующих распространение вида абиотических факторах.

Пересмотрено представление об уникальной холодоустойчивости сибирской лягушки (*Rana amurensis*), ранее считавшейся наиболее криорезистентной среди бесхвостых амфибий. Показано, что сибирская лягушка, как травяная (*R. temporaria*) и дальневосточная (*R. dybowskii*), переносит охлаждение лишь до –2.5°C, в отличие от зимующих на суше и выдерживающих охлаждение до –16°C лягушек. Вид *R. amurensis* проводит холодный период в непромерзающих водоемах, в которых содержание кислорода может падать до 2,1 мг/л. Зимовка в воде и устойчивость к жесткой гипоксии имеют решающую роль при колонизации видом наиболее холодных регионов Северной Азии.

Изучена связь холодоустойчивости с распределением и численностью 14 видов жуков-щелкунов в бассейне верховий Колымы. В семействе щелкунов выявлены все три известные стратегии холодоустойчивости беспозвоночных животных (переохлаждение, устойчивость к замерзанию, защитная дегидратация). Большинство личинок щелкунов, несмотря на разные стратегии обеспечения холодоустойчивости, способны длительно переносить –25°C, что достаточно в средние по суровости годы для зимовки в почве на

глубине 7–10 см на большей части низкогорий региона.

Обнаружена массовая зимовка жука-стафилины *Philonthus rotundicollis* в глубоких ходах муравья-древоточца *Camponotus herculeanus*. Такая стратегия помогает жукам избегать низкие отрицательные температуры и выживать даже в континентальных регионах северо-востока Азии. Установлено, что средняя температура максимального переохлаждения жука составляет $-11.1 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ (от -7.9 до $-18,8^{\circ}\text{C}$), что недостаточно для успешной зимовки вида вблизи поверхности почвы даже на побережье Охотского моря.

Изучены внутривидовые различия холодоустойчивости широко распространенного в Палеарктике и вредящего сельхозугодьям муравья *Lasius niger*. Установлено, что в Амурской области средняя температура максимального переохлаждения имаго достигала $-23,7^{\circ}\text{C}$, тогда как в Финляндии $-18,6^{\circ}\text{C}$. Зимние условия в обоих регионах благоприятны для *L. niger*. Выявленная криорезистентность могла бы способствовать широкому распространению вида в регионах с вечной мерзлотой, чего не происходит. Проведенные исследования свидетельствуют о наличии иных лимитирующих ареал факторах.

Показано, что способность сибирского углозуба к продолжению оогенеза при низких положительных температурах весной и осенью может быть одной из адаптивных черт, позволяющих виду заселять регионы с коротким летом. Количество не завершивших пигментацию яйцеклеток сокращается с конца сезона до нереста примерно в 10 раз, а доля самок с ними – более чем вдвое. Почти треть мелких вителлогенных ооцитов, часть не полностью пигментированных фолликулов и не овулировавшие весной яйцеклетки подвергаются атрезии, которая не служит препятствием для возобновления нового цикла оогенеза.

ИБПС ДВО РАН

Изучен таксономический состав фауны макробентоса и ее распределение в притоках и основном русле средней по размеру бассейна лососевой реки Ола на северном побережье Охотского моря. Описано 253 таксона донных беспозвоночных, принадлежащих 3 типам (Plathelminthes, Annelida и Arthropoda) и 5 классам (Turbellaria, Clitellata, Crustacea, Arachnida и Insecta). Представлены данные о пространственном распределении выявленной фауны по продольному профилю обследованной реки, получены предварительные сведения о существовании в продольном профиле р. Ола подзон ритрали: эпи-, мета- и гипоритрали, границы которых трудноразличимы.

Подведены итоги изучения структурной организации сообществ макрозообентоса в эпиритрали, верхней, средней, нижней метаритрали и гипоритрали р. Ола, протекающей по

северному побережью Охотского моря Магаданской области. Выявлены доминирующие виды и виды-индикаторы биотопов. Описаны особенности структурно-функциональной организации макрозообентоса северного водотока.

ИБПС ДВО РАН совместно с ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Установлено, что образцы ДНК ископаемых сусликов и современного вида Камчатки *Uroditellus parryi* образуют общую кладу. Полученные данные уточняют представления об истории *U. parryi* на территории Берингии в позднем плейстоцене, в частности, о количестве и времени трансберингийских обменов.

Изучено взаимодействие тихоокеанских моржей *Odobenus rosmarus* с морскими птицами на береговом лежбище в Чукотском море. Показано, что большинство моржей не проявляло интереса к птицам, за исключением отдельных случаев целенаправленного преследования моржами птиц. Отмечено 8 случаев ориентированных на объект игр с трупом птицы, в которых участвовала группа моржей. Игра с объектом в дикой природе у моржей отмечена впервые. Показано, что во взаимодействиях с морскими птицами моржи используют разнообразные поведенческие модели, не ограниченные хищничеством.

Получены уникальные данные о популяционной структуре малой конюги *Aethia rugosa*, чистиковой птицы с контрастными различиями в ритмах суточной активности. Обнаружена клинальная изменчивость признаков: по локусам митохондриальной ДНК птицы с Командорских островов оказались в одной группе с птицами островов Охотского моря, в другую группу попали птицы с Алеутских островов. Оформившиеся примерно 115–130 тыс. лет назад упомянутые генетические различия, таким образом, не отражают различий в поведении птиц и мало повлияли на внутривидовую дифференциацию по ритмам активности. Предполагается, что последняя вырабатывалась под воздействием только экологических факторов, таких как влияние хищников, размещение гидрологических фронтов, кормовых полей и кромки льдов.

ИБПС ДВО РАН

Изучена скорость накопления диарейных токсинов (динофизистоксина-1 и его неактивной формы, динофизистоксина-3) в различных органах мидии Грея *Crenomytilus grayanus* при кормлении токсическими микроводорослями *Prorocentrum foraminosum*. Токсины не накапливались в мантии, гонадах и мускуле моллюска, а динамика накопления токсинов в почках достоверно отличалась от таковой в пищеварительной железе и в жабрах. Установлено, что мидии способны накапливать токсины, растворённые в морской

воде, а не только при захвате самих микроводорослей. Результаты могут быть использованы для формирования эффективных программ мониторинга токсинов в морепродуктах.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с ДВФУ и ТОИ ДВО РАН

В липидах глубоководных фораминифер, обитающих на абиссали дальневосточных морей России, обнаружено высокое содержание редких и новых длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) n-5, n-7, n-8, n-9 и n-10 серий. Предложены пути биосинтеза этих кислот. Установлено, что фораминиферы по разнообразию этих ПНЖК могут сравниться с известными в этом отношении губками или траустохитридами. Новые жирные кислоты являются перспективными маркерами для трофологических исследований глубоководных морских беспозвоночных, питающихся фораминиферами.

Описаны видовой состав ластоногих и морских колониальных птиц на о. Тюлений, их популяционные взаимодействия друг с другом и с иксодовыми клещами *Ixodes uriae*, паразитирующими в гнездовых колониях птиц.

ННЦМБ ДВО РАН

Сформулированы методологические подходы к изучению речных экосистем во взаимодействии гидрологических и биологических процессов. Дана оценка роли физико-географических факторов в формировании речных бассейнов. Обозначены наиболее значимые характеристики реобиомов как целостных природных комплексов. Показана особая роль дренажных элементов речной сети и морфогидрологических характеристик рек в формировании континуума реофильной биоты, что является важным дополнением к базовым концепциям функционирования речных экосистем.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН совместно с ДВФУ

Проведена реконструкция минимальных температур августа – декабря за период с 1529 по 2014 г. (российский Дальний Восток, Южный Сихотэ-Алинь) основанная на радиальном росте древесных колец. Выявлена периодичность климата, связанная с солнечной активностью (9 и 200 лет) и нагреванием Тихого океана (3 и 20 лет). Впервые для северо-восточной Азии определены точные сроки протекания малого ледникового периода. Показано, что процесс потепления в регионе начался в 1944 г.

Впервые для широкого спектра дальневосточных видов деревьев, кустарников и деревянистых лиан (78 видов), формирующих природные фитоценозы Южного Приморья,

определена видовая специализация в накоплении тяжелых металлов на уровне разных систематических групп и жизненных форм. Предложены виды, перспективные для организации мониторинга и фитоиндикации в региональных и близких к ним условиях.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), а именно эйкозапентаеновая (20:5n-3, ЭПК) и докозагексаеновая (22:6n-3, ДГК), являются незаменимыми компонентами питания большинства животных, включая человека. Большие количества ЭПК и ДГК синтезируются лишь некоторыми видами микроводорослей, а затем по трофическим цепям передаются к организмам высших трофических уровней. Таким образом, водные экосистемы являются основным источником ЭПК и ДГК в биосфере. Перенос ПНЖК из водных экосистем в наземные включает несколько векторов, основным из которых является вылет амфибионтных насекомых. Количественно измерены потоки ЭПК, ДГК и органического углерода из водных экосистем в наземные за счёт вылета стрекоз. Поток углерода, выносимый из водных экосистем, оказался сопоставимым с продукцией наземных насекомых. Поскольку наземные насекомые не содержат ЭПК и ДГК, стрекозы оказались единственным количественно значимым источником этих ПНЖК для наземных консументов, в первую очередь – для птиц отр. Воробьинообразные.

ИБФ СО РАН

Проведено исследование влияния степени урбанизации на обилие видов и структуру сообществ гельминтов монгольской ящурки *Eremias argus*. Ящурки были отловлены на 5 ключевых участках, отнесенных к 3 кластерам по степени урбанизации в соответствии с классификацией степеней урбанизации (DEGURBA) (Dijkstra and Poelman, 2014). Все показатели инфрасообществ, а также доля особей хозяина, зараженных паразитами, статистически достоверно уменьшаются по мере возрастания степени урбанизации. Выявлены виды гельминтов – индикаторы состояния биотопов.

На основе сравнительного анализа состава сообществ бабочек в Баргузинской котловине в 1990-х годах и в 2017 г. установлено, что за 20-летний промежуток произошли существенные изменения: в верховьях р. Баргузин появились неморальные виды бабочек р. *Apatura*, причем *Apatura ilia* стал обычным видом. Анализ черт биологии неморальных видов, расширивших ареал в регионе, свидетельствует о том, что наиболее быстро следуют за изменением климатической ниши (потеплением в вегетационный период) виды с широкой топической приуроченностью имаго, гусеницы которых трофически связаны с

деревьями. Полученные данные необходимы для понимания и прогнозирования реакций видов животных на глобальные изменения климата.

ИОЭБ СО РАН

Дано всестороннее экологическое обоснование возрастно-полового состава и оптимальных сроков выпуска в дикую природу Центральной Якутии первой партии (30 особей) акклиматизированных лесных бизонов, завезенных из Канады в 2006 году и содержащихся в питомниках.

ИБПК СО РАН

Выявлены особенности развития микозов насекомых, вызванных *Metarhizium robertsii* с разной патогенной стратегией. Штамм с высоким уровнем токсинообразования (Р-72) вызывает увеличение скорости образования активированных кислородных метаболитов (АКМ) в кутикуле и снижение её в гемолимфе; повышение активности фенолоксидазы в кутикуле и в гемоцитах при снижении её в гемолимфе; штамм с низким уровнем токсинообразования (Мак-1) вызывает увеличение скорости образования АКМ в лимфе в течение первых 3 суток после инфицирования.

ИСиЭЖ СО РАН

Выявлен тафоценоз, включающий остатки насекомых и мелких млекопитающих из четвертичных отложений в окрестностях с. Калистратиха Алтайского края на р. Обь, возраст которого по данным радиоуглеродного анализа $24\,438 \pm 350$ лет. В тафоценозе представлены преимущественно степные виды, которые в настоящее время распространены в Центральном Казахстане и сопредельных территориях; луговые и околородные, имеющие ныне бореомонтанный ареал, а также 3 вида-эндемика горных котловин Алтая, Тувы и Северной Монголии. По составу тафоценоза реконструирован климат – более сухой и холодный, в сравнении с современным, но более теплый и влажный, в сравнении с последующим сарта́нским стадия́лом. Преобладающие ландшафты – сухие степи, с луговой и кустарниковой растительностью в понижениях рельефа. Полученный результат вносит вклад в изучение истории формирования энтомофаун и их изменений в соответствии с климатическими условиями.

Многолетние эксперименты показали, что коммуникация муравьев основана на “языке антенн” и превосходит по сложности широко известный “язык танцев” медоносной пчелы. Выделена начальная стадия развития коммуникации (жестовый «лепет»), для

которой характерны замедленные и неуклюжие, расфокусированные движения антенн молодых муравьев. На примере *Mutilla rubra* выявлено, что коммуникация с помощью антенн у муравьев развивается с возрастом, и помимо самостоятельного совершенствования движений, молодые муравьи нуждаются в опыте общения со взрослыми.

На основании анализа генетического разнообразия длиннохвостого суслика на территории Алтая опровергнута гипотеза о проникновении этого вида в восточные и юго-восточные районы Алтая из его западной части. Филогенетическая структура и пространственное распределение гаплотипов мтДНК выявляет две эволюционные линии данного вида в Горном Алтае: “западная” гаплогруппа на территориях, свободных от оледенения в период последнего ледникового максимума, и “восточная” гаплогруппа из восточных и юго-восточных районов Алтая, сплошь охваченных горно-долинным оледенением. Вероятно, заселение данной территории после отступления оледенения происходило из района бессточных озерных котловин на северо-западе Монголии, примыкающих к горам Монгольского Алтая и юго-востока Русского Алтая. Против версии альтернативного маршрута – из Тувинской котловины по долине р. Хемчик, свидетельствует относительно высокая дивергенция восточно-алтайских сусликов, а также экземпляра из долины р. Хемчик. В то же время относительная генетическая однородность сусликов на Юго-Восточном Алтае предполагает заселение этой местности представителями какой-то одной, генетически однородной популяции.

Оценена сопряженность видового состава рыб с гидроэкологическими параметрами водоемов лесостепной зоны Западной Сибири. Уровни корреляционных связей между ихтиокомплексами и показателями глубины, проточности и площади акватории отражают зависимость видового состава рыб от сочетания средовых компонент. Для решения вопроса о причинно-следственных связях преобразования структуры ихтиофауны озер юга Западной Сибири, необходимо учитывать существенные различия в формировании водного баланса водоемов разных ландшафтно-климатических зон.

Для установления закономерностей наследования частичного альбинизма, проанализирована частота проявления белой пятнистости разной локализации в потомстве в зависимости от фенотипа родителей у водяной полевки. Анализ родословных показал, что белая пятнистость имеет аутосомно-рецессивный тип наследования. Доля сибсов в помете с частичным альбинизмом достоверно возрастает с усилением инбридинга. Данные фенотипические маркеры могут быть использованы для изучения генетических процессов в природных популяциях. Анализ многолетних популяционных показал, что в фазы

депрессии и роста численности доля сеголеток с белыми пятнами значительно превышала таковую у зимовавших, что может объясняться усилением инбридинга в разреженной популяции.

ИСиЭЖ СО РАН

Показана конфликтность ситуации в области традиционного хозяйства коренного населения (оленьеводство) на п-ове Ямал, связанная с консервативностью и инертностью социального уклада ненцев, сформированного при избыточном количестве природных ресурсов, с одной стороны, и возможностями существования и функционирования экосистем, с другой стороны. В результате перехода экосистем в критическое состояние и с учетом жесткой зависимости ненцев от оленеводства как источника их жизнеобеспечения возникает угроза их существованию как этносу.

На основе ежегодных регистраций в течение 25 лет исследована многолетняя динамика содержания тяжелых металлов в корме и организме мелких млекопитающих, обитающих в зоне воздействия крупного медеплавильного завода. Установлено, что многократное сокращение промышленных выбросов в последнее десятилетие не привело к эквивалентному снижению концентраций ни эссенциальных (Cu, Zn), ни токсичных (Pb, Cd) элементов ни в корме, ни в организме животных. Более того, в импактной зоне концентрация Cd в корме и организме даже увеличилась по сравнению с исходным уровнем. Этот феномен может быть связан как с отсутствием выноса тяжелых металлов из верхних почвенных горизонтов из-за снижения их кислотности, так и с элементоспецифичностью гомеостатических барьеров на пути поступления тяжелых металлов в организм, которые для Cd неэффективны.

Для условий южной тайги Среднего Урала успешно апробирована Европейская морфофункциональная классификация форм гумуса, базирующаяся на детальном описании морфологии верхних почвенных горизонтов. Показано, что под действием промышленного загрязнения спектр форм гумуса лесных почв смещается от зоогенных мюль-типов к неззоогенным мор-типам. Учитывая высокую информативность, надежность и небольшую трудоемкость анализа спектров форм гумуса, рекомендовано его использование как эффективного инструмента экологического мониторинга.

Проверены гипотезы об особенностях строения тонких корней и корневых симбиозов у инвазивных растений в сравнении с аборигенными видами. В результате мета-анализа установлено, что отсутствуют различия асимбиотических поглощающих корней, но у инвазивных растений корневые симбиозы (арбускулярная микориза и темные

септированные эндофиты) формируются менее активно, чем у аборигенных.

На примере инвазивного вида – восточноевропейской полевки – показано, что непреднамеренная удаленная интродукция и существование в изоляции могут быть факторами накопления фенотипических признаков, обеспечивающих возможность отхода популяции от филогенетически предопределенного направления трофической специализации.

ИЭРиЖ УрО РАН

На основе биоресурсов Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (реестровый номер Уникальной научной установки www.ckr-rf.ru/usu/73559) впервые показана способность актинобактерий родов *Dietzia*, *Gordonia* и *Rhodococcus* к биодеструкции дегидроабиединовой кислоты (ДАК) в относительно высокой (500 мг/л) концентрации в присутствии 0,1 об. % н-гексадекана. При детализации механизмов запуска и развития процессов биодеструкции ДАК с использованием уникальной системы совмещенной атомно-силовой (АСМ) и конфокальной лазерной сканирующей (КЛСМ) микроскопии показано, что воздействие ДАК сопровождается выраженными структурно-функциональными изменениями, отражающими реакцию бактериальных клеток на стрессовое воздействие экотоксиканта.

ИЭГМ УрО РАН

Обоснована концепция циклической посткатастрофической дивергенции–конвергенции и классификации эколого-динамических рядов развития биогеоценозов (ЭДР БГЦ) в пределах одного коренного (автохтонного) типа леса. Показано его хорологическое «расщепление» на серии производных биогеоценозов («выделы») по признакам-детерминантам типа лесоразрушающего агента (пожар, ветровал, рубка и т. п.) и фитоценоза. ЭДР БГЦ представляют собой элементарную единицу классификации в пределах коренного типа леса как типа лесной экосистемы более высокого ранга лесной генетической типологии.

В голоценовой динамике региональной лесной растительности на Среднем Урале выявлена стадия доминирования ели с участием пихты и широколиственных древесных растений в суббореальном периоде (4.6–3.8 14С лет назад), сопоставимая с климатическим оптимумом голоцена. Новые данные существенно меняют прежние представления, по которым рамки климатического оптимума ограничивались второй половиной атлантического периода (6.3 – 4.6 14С л. н.) и утверждалась относительная неизменность

	<p>динамики лесов Среднего Урала в течение суббореального-субатлантического периодов. Новые данные позволяют расширить время климатического оптимума голоцена на Среднем Урале до 6.3–3.8 14С л. н.</p> <p>На основе прогнозированного на 2100 г. повышения в предлесостепи Западной Сибири параметров температуры воздуха (на 4.5° С), суммы осадков (на 14%) и регрессионных связей между ними, степенью выгорания лесной подстилки и численностью подроста сосны (<i>Pinus sylvestris</i> L.) проведено имитационное моделирование влияния пожаров на успешность ее возобновления в сосновых лесах. Прогнозировано, что в 2100 г. на гарях под пологом преобладающих сосняков-зеленомошников численность подроста сосны возрастет на 29–54%, по сравнению с таковой в 80-е годы XX века, но на смежных открытых гарях, напротив, уменьшится вдвое до ее современного уровня в зоне лесостепи.</p> <p style="text-align: center;">БС УрО РАН</p>
52. Биологическое разнообразие	<p>В водоемах Средней Азии обнаружен новый род карповых рыб, промежуточный между гольянами рода <i>Phoxinus</i> и алтайскими османами <i>Oreoleuciscus</i>. В бассейне Амударьи найдено два новых для науки вида сомоиков сем. <i>Sisoridae</i>.</p> <p>Показано, что в настоящее время во многих водоемах и водотоках Вьетнама доминируют инвазивные виды рыб, в то время как число аборигенных видов рыб и их численность снижаются. Выявлено, что виды-вселенцы (тиляпии, кольчужные сомы) обладают высоким адаптивным потенциалом. Полученные данные по биологии, морфологии, поведению и питанию массовых видов-вселенцев свидетельствуют о том, что чужеродные виды становятся конкурентами аборигенных видов рыб, что в итоге способно привести к снижению разнообразия и трансформации рыбных сообществ внутренних вод Вьетнама. Отмечено, что инвазии, а также преднамеренная и случайная интродукция чужеродных видов рыб могут иметь негативные последствия для биоразнообразия водных экосистем Вьетнама.</p> <p>Выявлено, что цихловые рыбы (<i>Cichlidae</i>) низких широт характеризуются высоким уровнем морфологической и поведенческой изменчивости, имеющей адаптивное значение.</p> <p>На основе данных о полиморфизме участков митохондриальной ДНК (мтДНК) проанализированы особенности филогеографии сига Европейской территории России. Исследованы морфо-экологические особенности ряда популяций сиговых рыб Европейского Севера России и Сибири. На основе комплекса данных о генетических и</p>

морфологических особенностях симпатрично обитающих экологических форм сего сделаны выводы о роли таких процессов как встречное расселение аллопатричных групп, экологическая радиация, гибридизация в их происхождении. Впервые получены данные о полиморфизме мтДНК интродуцированной в середине прошлого века популяции сига оз. Севан.

Открыт новый представитель одноклеточных организмов, названный *Ancoracysta twista*, представляющий собой отдельную, неизвестную ранее эволюционную линию древа жизни уровня царства. Организм имеет уникальную морфологию, включая наличие стрекательных органелл нового типа – анкорацист, служащих для охоты на жертву. *Ancoracysta* имеет очень богатый геном митохондриального генома, 3-й по величине из известных науке. Проведенный анализ показал, что митохондриальные гены в ходе эволюции были утрачены много раз независимо в различных группах эукариот, в противоположность однократной крупномасштабной потере генов у общего предка всех эукариотических организмов.

По результатам многолетних наблюдений 2009–2015 гг. сделан вывод о расширении ареалов обитания и успешной натурализации в бассейне Верхней Волги трех видов-вселенцев: пиявки *Archaeobdella esmonti*, олигохеты *Quistadrilus multisetosus* и брюхоногого моллюска *Lithoglyphus naticoides*. Изменения видового состава макрозообентоса и увеличение обилия видов-вселенцев в верхововолжских водохранилищах связаны с усилением процессов эвтрофирования на фоне многолетней устойчивой тенденции потепления, наблюдающейся с конца XX века. В 2015 г. в семи волжских водохранилищах обнаружено 123 вида и формы макрозообентоса (табл. 4). Наибольшие значения видового богатства, численности и биомассы наблюдались в Рыбинском водохранилище, наименьшие – в Саратовском.

Проведена инвентаризация флоры сосудистых растений водоёмов Волжского бассейна в границах Вологодской области (54 тыс. км² или 37,6% площади региона). По результатам ревизии список дополнился [по сравнению с обработкой 2009 г.] 88 видами из 66 родов 36 семейств, из которых 53 – новые для флоры бассейна в целом, а 35 – новые для вологодской части бассейна. В основном дополнения произошли за счёт включения растений болотных водоёмов и водотоков, прибрежных биотопов и целого ряда истинно редких и охраняемых в регионе видов. В настоящее время объём флоры водных объектов вологодской части Волжского бассейна составляет 366 видов из 148 родов 64 семейств, из которых 100 видов включены в Красную книгу Вологодской области.

Обнаружены два новых для территории Ярославской области вида мохообразных:

Physcomitrella patens (Hedw.) Bruch et al., *Sciuro-hypnum starkei* (Brid.) Ignatov et Huttunen.

В оз. Байкал на песчаных пляжах выявлено 28 видов нематод, из которых 6 – новые для науки. По числу видов и особей в пробах доминировали амфибиотические формы и сапробионты. Исследовалась фауна нематод Вьетнама, где в искусственных прудах по культивированию креветок, выявлено 43 вида свободноживущих нематод, из которых один род и 8 видов – новые для науки.

Из пещеры Мраморная в Крыму описан новый, предположительно троглобионтный вид диплопод *Caucasodesmus birsteini* Golovatch, Turbanov et VandenSpegel, 2017. Представлены новые данные по изменчивости и распространению *Amblyiulus kovalii* Golovatch, 2008, еще одного эндемичного крымского пещерного вида. В настоящее время диплоподы фауны Крыма включают 18 видов, 12 родов, восемь семейств и шесть отрядов, среди которых, по меньшей мере, пять видов – вероятные эндемичные троглобионты, и их ареалы представлены на карте.

Установлено, что в Горьковском водохранилище с начала 90-х годов прошлого века по 2016 г. произошло существенное увеличение численности, биомассы и продукции планктонных гетеротрофных бактерий. Полученные данные позволяют предположить, что продолжение процесса постепенного повышения температуры воды в водохранилище, при сохранении существующей антропогенной нагрузки, будет способствовать дальнейшему существенному повышению концентрации планктонных гетеротрофных бактерий.

Возрастание антропогенной нагрузки на водораздельные и водосборные территории северных регионов России на фоне потепления климата приводит к ухудшению качества воды и возрастанию трофности в водотоках, что для рдестов, как обитателей преимущественно мезотрофных вод, в целом, благоприятно. При сохранении этих тенденций вклад рдестов в общую первичную продукцию малых и средних рек региона будет возрастать.

ИБВВ РАН

Эпителио-мезенхимный переход (ЭМП) – важная морфогенетическая программа раннего онтогенеза, сопровождается сменой эпителиального фенотипа на мезенхимальный. При моделировании этого процесса на примере кератиноцитов человека показано, что воздействие факторов роста TGF β и EGF на эти клетки приводят к увеличению экспрессии генов, кодирующих транскрипционные факторы Snail, Slug и Zeb1, которые контролируют ЭМП. Воздействие этих факторов роста приводит также к усилению экспрессии генов, кодирующих виментин и кадгерин E и N. При трансдифференцировке стволовых клеток

скелетных мышц крысы показано, что ингибитор метилирования ДНК 5-азациитидин вызывает усиление экспрессии генов кардиомиоцитарной дифференцировки (Gata4, Nkx-2.5, коннексина-43 и н-кадгерина). Окислительный стресс приводит к активации апоптоза, повышению уровня экспрессии генов глутатионпериоксидазы (GPX1) и глутатионредуктазы (GSD) в плаценте женщин при преэклампсии.

Проведена оценка стабильности развития в ходе популяционной динамики мелких млекопитающих (обыкновенная бурозубка, *Sorex araneus*, Центральная Сибирь) в условиях изменения климата. Мониторинговый сбор и анализ материала для изучения морфологии, экологии и генетики гольцов рода *Salvelinus* из водоемов Сибири. Проведено изучение биоритмов роста в онтогенезе животных и их зависимость от условий среды обитания у различных видов животных: *Margaritifera margaritifera*, *Planorbarius corneus*, *Pleurodeles waltl*. Выявленные биоритмы охарактеризованы с точки зрения видовой, межвидовой, популяционной и экологической значимости.

Разработаны и размещены на сайте ИБР РАН (<http://idbras.comcor.ru/?show=content110#pg4>): технологический паспорт «Объединенной коллекции лабораторных и диких животных для фундаментальных и прикладных исследований», регламент коллекции с описанием актуальных услуг, используемых методик, оборудования и стандартных операционных процедур. Произведено научно-техническое обоснование смет стандартных операционных процедур коллекции. По данным первичной инвентаризации объединенной коллекции лабораторных и диких животных ИБР РАН составлен каталог коллекции. Проведена верификация стандартных операционных процедур (СОПов) с нормированием трудозатрат и затрат на расходные материалы.

ИБР РАН

Результаты, полученные при проведении монографических исследований таксонов сосудистых растений, а также изучении флористического состояния ряда регионов России и сопредельных ей территорий нашли отражение в опубликованных монографиях: «Флора Земли: флористическое районирование суши» (в которой на основе всестороннего анализа флоры суши Земли, определения оригинальности флор, их истории и особенностей глобального распределения на континентах предложен вариант флористического районирования Земли), «Флора Севера Европейской России: Учебное пособие», «Ботаника»: учебник для вузов, который включает материал по всем традиционным вопросам ботаники.

Подведены итоги изучения новых и редких видов орхидей Камбоджи и Лаоса, найденных в экспедициях БИН РАН в 2016–2017 гг. (pp. *Gastrochilus*—*Vanda*); осуществлен полный таксономический обзор современных Хвойных Вьетнама, в который вошли 5 семейств 19 родов, 33 вида, 2 подвида и 5 разновидностей: *Pinaceae* (5 родов, 13 видов), *Cupressaceae* (7 родов, 7 видов), *Podocarpaceae* (4 родов, 7 видов), *Taxaceae* (2 рода, 5 видов), *Cephalotaxaceae* (1 род, 1 вид).

Подведены очередные итоги таксономического изучения 24 видов и разновидностей растений из семейств *Orchidaceae*, *Convallariaceae*, *Gesneriaceae*, *Asclepiadaceae*, *Melastomataceae*, *Orobanchaceae*, *Hamamelidaceae*, *Asparagaceae* новых для науки, подготовлено к описанию 12 видов; 2 рода и около 20 видов найдены впервые во Вьетнаме, 1 семейство, 14 родов и 53 видов найдены впервые во флоре Лаоса.

Проведен анализ многолетнего исследования фитоценологических показателей растительных сообществ сухих, пустынных степей и пустынь юго-западной части Восточной Гоби. Изучен состав видов, жизненных форм и долевое участие основных фитоценофитов по фитомассе. Выявлены изменения в составе видов и устойчивость основных ценозообразователей к неблагоприятным факторам среды и выпаса. На основании полученных данных продолжено составление «Карты антропогенной нарушенности экосистем юго-западной части Восточной Гоби». Продолжено исследование степных экосистем северо-восточной части Монголии. Выявлена за 1989–2016 гг. коренная трансформация растительных сообществ на значительной территории Хэнтийского аймака, в основном за счет перевыпаса; менее нарушенными оказались степные экосистемы в малонаселенных районах и на заповедных территориях севернее реки Керулен. Рекомендована система мероприятий, снижающих нагрузку на пастбища.

Анализ распространения во времени и пространстве нового вида кордаитов – *Rufloia glabra* – позволил сделать принципиальный для фитоистратиграфии Ангарида вывод о том, что кордаиты на Восточно-Европейской платформе вымерли раньше, чем в Сибири. На материале ископаемой флоры из Каргалинских рудников (Оренбургская область) выделены три флористических комплекса – кордаитовый, хвойно-филладодермовый и пельтаспермовый, последовательно сменяющих друг друга по разрезу.

Обобщены и подвергнуты критическому анализу данные по ископаемым находкам дубов на территории СНГ.

В результате изучения морфологического строения отпечатков веерных листьев из раннеэоценовых отложений реки Лены и их сравнения с листьями современного однодольного растения *Carludovica palmate* (*Cyclanthaceae*) выделен новый род

Carludovicaphullum с типовым видом *C. arctica*.

В результате ревизии коллекций ископаемых растений в компьютерную базу данных палеоботанической коллекции института (ископаемые листовые флоры и древесины) включены и зарегистрированы 4 новых коллекции (3150 образцов). Электронная фототека «Голотип» пополнена 2833 образцами из 7 коллекций из меловых отложений реки Кия (Кемеровская область) и реки Кемь (Красноярский край).

Для поддержания коллекционных фондов в состоянии, необходимом для проведения на их основе научных исследований, осуществляемых отечественными и зарубежными специалистами в области систематики растений и флористики, проведена работа по оцифровке, включению в БД и размещению на сайте БИН РАН аутентичных материалов из типовых коллекций Гербария (около 2000 листов).

Осуществлена таксономическая обработка с последующей инсерацией коллекции лишайников Зейского заповедника (Амурская область). Проведена ревизия материалов рода *Parmelina* флоры России и Кавказа, оформлены репрезентативные образцы по видам, вошедшим в публикации по Краснодарскому краю и Мордовскому заповеднику. Изучены гербарные материалы коллекции р. *Pertusaria*. Критически изучены образцы видов мхов для Красной книги Южной Осетии. Подготовлены к инсерации 700 образцов мхов; 200 образцов дублетного гербария (для рассылки в отечественные и зарубежные учреждения); материал для очередного издания эксикат мохообразных России и сопредельных государств. В фонды гербария мохообразных инсерировано 1055 образцов из разных регионов России и зарубежных стран, продолжено ведение БД «Флора мхов России». В обоих гербариях производилась работа по поддержанию коллекций.

Подведен итог тридцатилетних мониторинговых наблюдений влияния изменяющихся климатических условий Северо-Запада России на рост и развитие растений в условиях Ботанического сада. Выявлено ускорение наступления отдельных фаз сезонного развития у ряда видов (*Cydonia oblonga*, *Toxicidendron radicans* и др.), изменение видового разнообразия культивируемых таксонов, связанное с выпадением одних растений (*Hammamelis virginiana*, *Daphne mezereum* и др.) и возможностью введения в культуру в открытом грунте новых более теплолюбивых видов (*Lavandula angustifolia*, *Salvia officinalis* и др.).

Подведены итоги многолетних интродукционных испытаний ряда таксонов в дендрокolleкциях открытого грунта: определены таксономический состав родов *Lonicera*, *Pinus* и др., уточнены жизненные формы, выявлены старовозрастные экземпляры, некоторые из которых (р. *Lonicera*) достигают 142-146 лет; даны рекомендации для

введения в культуру в условиях Северо-Запада ряда зимостойких видов ряда таксонов, включая реликтовый вид *Metasequoia glyptostroboides*; уточнены виды, впервые введены в культуру Ботаническим садом Петра Великого.

Выполнено исследование критических таксонов печеночников — *Calypogeia azurea* на северо-западе Европейской части России и видов рода *Gymnomitrium*. Описан новый вид *Gymnomitrium fissum*. В результате номенклатурного исследования валидизировано название *Tritomaria quinquedentata* var. *grandigemma*. Исследован систематический состав рода, сделаны предварительные описания видов, выявлены дифференцирующие признаки, изучено распространение видов на территории России, дана краткая характеристика распространения видов в мире. Подготовлен предварительный ключ для их определения. Выполнена ревизия видов мхов рода *Schistidium* Корякского нагорья, выявлен видовой состав, изучена экологическая приуроченность, составлен аннотированный список видов. Проведена таксономическая ревизия семейства *Orthotrichaceae* выявлен новый для России вид – *Zygodon dentatus*.

Проведены таксономические исследования микро- и макроводорослей полярных областей. Детально описан уникальный тип сообщества — маты, основу которого составляют нитчатые цианопрокариоты; составлен методом живых культур аннотированный список 38 видовых и внутривидовых таксонов из отделов *Cyanoprokaryota*, *Chlorophyta*, *Xanthophyta*; выполнены описания видов, впервые обнаруженных в антарктическом регионе. Представлены новые данные по морфологии видов диатомовых, широко представленных в голоценовых осадках Азовского моря. Описаны новые для науки виды из родов *Thalassiosira* и *Actinocyclus*.

Получены репрезентативные сведения о таксономическом разнообразии микро- и макроводорослей в ООПТ Ленинградской и Новгородской областей, включающие данные более чем о 2200 видах. Обобщены данные по их таксономическому составу, морфологии, экологии, встречаемости, обилию и распространению. Из штаммов синезеленых водорослей (*Nostoc*) выделен цианобактериальный метаболит Нукоолин А, вызывающий апоптоз клеточных линий раковых клеток. Представлены новые сведения о роли бурой водоросли *Pylaiella littoralis* в формировании сообществ донных макроводорослей в Финском заливе Балтийского моря у островов Сескар, Ярки, Ногин, Касаури, Сонин, Низкий, Кокор, Куров, Южный и в акватории ООПТ «Лебяжье». Результаты исследований золотистых водорослей обобщены в монографии «Золотистые водоросли водоемов Севера России».

Впервые с применением таксономического, сравнительного, эколого-субстратного,

биоценотического анализом детально изучено биоразнообразие лишайников хребта Кодар. Составлен аннотированный список, включающий 714 видов и 6 разновидностей лишайников и лихенофильных грибов, среди которых 342 вида и 3 разновидности являются новыми для хребта Кодар.

Подведен итог изучения разнообразия лишайников и сопутствующих им грибов южной части Карельского перешейка. Составлен аннотированный список лихенофлоры, включающий 532 вида и 6 внутривидовых таксонов, из них 305 видов указаны впервые для района исследований, в том числе 67 – новые для Санкт-Петербурга и Ленинградской области, 12 из них — новые для России; составлен список сомнительных и исключенных таксонов, насчитывающий 50 видов и один подвид.

В результате критической таксономической ревизии гербарных материалов (LE, SAKH, SASY) выявлен видовой состав, изучены особенности экологии и географического распространения видов лишайников родов *Micarea*, *Usnea*, *Pertusaria* флоры России. Для видов рода *Micarea* составлены карты распространения на территории России. В результате обработки экспедиционных сборов и ревизии гербарных материалов выявлено 123 новых для региональных лихенофлор видов лишайников, 22 новых для России, 2 новых для Азии и 1 новый для науки вид.

Опубликован 2-й том многотомного издания «Флора лишайников России», которая содержит описания и таблицы для определения 80 видов и 9 родов из 3 семейств лишайников *Coenogoniaceae*, *Gyalectaceae*, *Umbilicariaceae* и рода *Protoparmelia*. Для каждого таксона приведены наиболее важные синонимы, диагноз, экология, общее распространение и карты распространения видов в пределах России. Том иллюстрирован 79 оригинальными рисунками и 151 цветной фотографией. Расширен и снабжен иллюстрациями словарь лихенологических терминов. Издание рассчитано на студентов, аспирантов и специалистов-лихенологов, микологов, ботаников и любителей природы, самостоятельно занимающихся изучением лишайников.

Обобщены результаты многолетних оригинальных исследований различных таксономических и морфо-экологических групп грибов.

Подведены итоги изучения рода *Entoloma* в России. На основе морфологического и молекулярного подходов проведена таксономическая ревизия основных подродов: пересмотрены их объем и границы, проведено описание и анализ морфологического разнообразия, географической и экологической приуроченности видов, составлены ключи для определения. Получены нуклеотидные последовательности ITS1-5,8S-ITS2 области ДНК для 450 образцов, относящихся к 280 видам, 120 сиквенсов nrLSU и mtSSU участков.

Выявлено новое внутриродовое подразделение (sect. *Violaceozonata*), в пределах которого описаны 3 новых для науки вида.

Изучены резупинатные роды порядка *Cantharellales*, для 18 видов рода *Sistotrema* собраны данные об их экологической приуроченности и распространении. Завершено таксономическое изучение рода *Botryobasidium*.

Проведена ревизия текста определителя с учетом новых данных молекулярной таксономии и изменением объема родов *Phanerochaete*, *Rhizochaete*, *Candelabrochaete*, *Efibula*; обобщены сведения о распространении отдельных видов родов на территории Европейской России. Уточнено таксономическое положение видов *Radulodon erikssonii*, *Radulomyces copelandii*, *Cerioporus (Polyporus) rangiferinus*, *Trametes multicolor*.

Проведена идентификация ранее собранных образцов телефоровых грибов из Ленинградской, Волгоградской областей, Республики Карелия. Дополнены сведения по распространению и экологии видов родов *Boletopsis*, *Hydnellum*, *Polyozellus*, *Tomentella*, *Sarcodon* в России.

Осуществлено таксономическое изучение видового комплекса *Tremella (Phaeotremella) foliacea*, основанное на морфологических, молекулярных, экологических и географических данных. В комплекс входят виды *Phaeotremella fimbriata*, *P. eugeniae* и *P. frondosa*. Проведена типификация таксона *T. nigrescens*, виды *T. fuscossuccinea* и *T. roseotincta* помещены в род *Phaeotremella*.

Проведена ревизия 138 видов лишенофильных грибов на лишайниках рода *Cladonia* в мировом масштабе, составлен ключ для их определения. Описан новый для науки род (*Brackelia*) и 11 видов; определено филогенетическое положение 19 видов лишенофильных грибов в пределах *Ascomycetes*. Показано, что род *Epicladonia* является полифилетическим, его тип *E. sandstedei* относится к *Leotiomyces*.

Составлен предварительный список афиллофороидных грибов европейской части России, включающий 1130 видов из 344 родов, опубликованных в научной литературе с 1872 по 2017 гг. Создана электронная база данных для управления информацией об афиллофороидных грибах России. Продолжены работы по выявлению их видового разнообразия. Пополнены сведения о распространении данной группы грибов в Ленинградской, Липецкой, Новгородской, Волгоградской областях, Республики Карелия. Зарегистрированы вторые для России местонахождения видов *Lindtneria panphyliensis*, *Phanerochaete aculeata* и *Stereopsis vitellina*.

Получены новые данные о биологических особенностях штаммов *Coprinopsis cinerea*, *Favolashia manipularis*, *Lignomyces vetlinianus*, *Rogersiomyces malaysianus*, *Sarcosoma*

globosum, *Serpula himantoides*, *Steccherinum ochraceum* и др. в условиях культуры; выявлена изменчивость их скорости роста и морфологических признаков под действием кислотности среды и температуры, определена их термопластичность, ацидо- и алкалофильность.

Проведены работы по созданию технологического паспорта Гербария БИН РАН, который включает в себя: описание полного набора ключевых СОПов, обеспечивающих поддержание и развитие Гербария; научно-техническое обоснование смет стандартных операционных процедур Гербария БИН РАН. Технологический паспорт Гербария размещен на интернет-сайте гербария института. Осуществлена инвентаризация гербарной коллекции, включающая первичную подготовку 3000 образцов для основного фонда; оцифровку 5000 гербарных образцов на основе разработанных СОПов по оцифровке с записью информации в электронную базу данных гербария БИН РАН. Создан проект описательного формата образцов коллекции для формирования унифицированного формата описаний гербарных коллекций. Сформирован проект технического задания для создания электронного ресурса коллекции, совместимого с общей базой данной биоресурсных коллекций ФАНО России. Доработан и пополнен электронный каталог гербарной коллекции на сайте организации. Сформулирован перечень проблем по нормативно-правовому обеспечению деятельности коллекции.

БИН РАН

Опубликована книга коллектива авторов: Бумбеева Л.И., Демидов А.С., Бондорина И.А. «Розарий». (М., 2017. 80 с). В ней обобщён 40-летний опыт интродукции роз в ГБС РАН. Приведены данные по 3525 видам, разновидностям и сортам роз, в том числе впервые даны описания 1150 сортов. Отмечены лучшие сорта (681 наименование), рекомендуемые для массового размножения. Монография, кроме научной ценности, представляет интерес для широкого круга специалистов, работающих в области декоративного садоводства.

Опубликован второй том «Флоры мхов России» (Игнатов М.С., Игнатова Е.А., Федосов В.Э., Иванова Е.И., Блом Х.Х., Муньос И., Беднарек-Охыра Х., Афонина О.М., Курбатова Л.Е., Чернядьева И.В., Черданцева В.Я. Флора мхов России. Том 2. Oedipodiales – Grimmiales. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. 560 с.), включающий данные о 42 родах, 235 видах мохообразных. В издании представлены ключи для определения, а также описания и иллюстрации всех видов, сведения об особенностях их местообитаний и о распространении по 116 выделяемым для страны регионам. Объём видов, родов,

семейств и порядков дан в соответствии с оригинальной системой, основанной на комплексном молекулярном и морфологическом изучении. Книга адресована профессиональным бриологам, специалистам в области систематики мохообразных.

Проанализированы результаты многолетнего опыта интродукции 143 видов охраняемых растений Московской области на экспозиции флоры Восточной Европы ГБС РАН. Среди них выявлено 107 устойчивых, 17 слабоустойчивых и 13 неустойчивых видов, устойчивость 6 видов пока не определена. Устойчивые виды сформировали интродукционные популяции, которые самостоятельно расселяются по территории ГБС (*Allium ursinum* L., *Anemone nemorosa* L., *Campanula latifolia* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Korte, *Lunaria rediviva* L., *Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank). Наиболее важным результатом этой работы стало формирование устойчивых интродукционных популяций *Corydalis intermedia* (L.) Merat и *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo.

В ходе опытов по семенному размножению отдельных уникальных таксонов Жигулевской возвышенности получены первые образцы местной репродукции: *Asperula petraea* V.Krecz. ex Klok., *Astragalus zingeri* Korsh., *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb., *Helianthemum zheguliense* Juz. ex Tzvel., *Globularia punctata* Lapeyr. Посев семян некоторых редких кальцефильных растений Среднерусской возвышенности репродукции ГБС, собранных в 2016 г., позволил получить образцы видов: *Helianthemum canum* (L.) Baumg., *Galatella villosa* (L.) Reichenb., *Matthiola fragrans* Bunge, *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Salvia nutans* L., *Schivereckia podolica* (Besser) Andrz., *Teucrium polium* L. Возможно, полученные таким образом образцы растений будут отличаться повышенной адаптированностью к местным условиям.

Обобщены данные по выращиванию значительного количества видов орхидей умеренного климата в культуре, как *in vitro*, так и в открытом грунте. Значительное количество видов орхидей умеренного климата способно размножаться в культуре. При асимбиотическом размножении *in vitro* среда Harvais с картофелем достаточно универсальна для проращивания орхидных открытого грунта и роста их всходов. Успех адаптации сеянцев к нестерильным субстратам зависит от степени их развития: лучше приживаются сеянцы с развитыми листьями и корнями. Оптимальное время посадки – первая половина лета. Большинство луговых и лесных видов предпочитает рыхлые, хорошо аэрируемые, дренированные и довольно бедные органическими веществами почвенные смеси, для успешного выращивания северных орхидей необходим дренаж.

На основе гербарных коллекций [МНА, MW] разработана база данных по видам, произрастающим по железным дорогам г. Москвы (протяженность около 300 км в

границах 2012 г.). Она включает данные по 1086 видам из 447 родов и 94 семейств. На железных дорогах г. Москвы выявлено 58 гибридных видов из 36 родов, принадлежащих к 20 семействам. Высокая доля гибридов (5%) обусловлена стрессовыми экологическими условиями вдоль железных дорог. Число гибридов убывает в ряду: Rosaceae (14) – Asteraceae (7) – Salicaceae (7) – Lamiaceae (4) – Oenotheraceae (4) – Poaceae (3). Остальные 14 семейств представлены 1-2 видами. Большинство гибридов (74%) являются культивируемыми.

Изучена вариабельность строения флоральной сферы растений гибридного комплекса *Reynoutria × bohemica*, сформировавшегося во вторичном ареале родительских видов. Межклональная изменчивость выявлена только по одному признаку (соотношение длины тычинок и пестика); внутрикловальная изменчивость отмечена по соотношению длины трубки и отгиба околоцветника. Установлено, что восстановление полового размножения *Reynoutria japonica* путем гибридизации с близкородственными таксонами в сочетании с полиплоидией привело к генерированию значительного разнообразия вида во вторичном ареале. Вновь образованные генотипы закрепляются путем активного вегетативного размножения, и это существенно повысило способность комплекса *Reynoutria* к адаптации в условиях интродукции.

Продолжено изучение биологического разнообразия природной и культурной флоры с целью выявления перспективных форм и сортов нетрадиционных садовых культур. Впервые дана оценка устойчивости культиваров жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) и смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh) по биоморфологическим, биохимическим и фитопатологическим характеристикам в условиях вторичного ареала.

Создана рабочая версия геоинформационной системы (ГИС) ГБС РАН. Осуществлен подбор программного обеспечения, обладающего потенциалом гибкой конфигурации, в целях эффективной работы с информацией о коллекциях растений. Предложена уникальная структура базы данных (БД), ориентированная на дендрологическую коллекцию Сада. Разработано мобильное приложение для сбора информации в полевых условиях. Создана веб-ГИС для дендрария ГБС РАН. ГИС построена на базе продуктов компании NextGIS; она включает в себя программное обеспечение для персонального компьютера (десктоп-приложение) NextGIS QGIS, мобильное приложение NextGISMobile и серверную часть, расположенную на NextGIS.com. Для проведения инвентаризации коллекции растений на современном уровне была создана реляционная база данных. Разработанная ГИС позволяет собирать, хранить и анализировать информацию обо всех геопространственных объектах на территории ГБС РАН.

Разработана пробная версия «электронного гида» для посетителей ГБС РАН. В качестве методической основы использован путеводитель по дендрологической коллекции ГБС РАН (2006). На протяжении экскурсионных маршрутов подобраны точки, с которых открываются наиболее интересные виды на экспозиционные растения. Для фиксации видовых точек на местности предложено использовать таблички с информацией о маршруте и QR-кодом, содержащим ссылку на соответствующую веб-страницу, где размещены фотография открывающегося вида дендрария, текстовое описание экспозиции, а также виртуальная кнопка для воспроизведения аудиофайла, дублирующего текст.

В рамках проведения инвентаризации коллекционных фондов тропических и субтропических растений Фондовой оранжереи и Новой оранжереи подготовлена часть электронной базы коллекций. Собраны данные по представителям семейств Acanthaceae, Asparagaceae, Cactaceae, Ericaceae, Orchidaceae, Theaceae, и представителям разных групп голосеменных. Создание баз данных сопровождается созданием этикеток растений. Новые этикетки снабжены QR-кодами, каждому растению присвоен индивидуальный номер учёта.

Анализ видового разнообразия орхидей в коллекции Фондовой оранжереи выявил 1067 видов и подвидов орхидей, из них 67 видов имеют различные категории редкости по классификации IUCN, причем регулярно цветут только 44 вида из числа редких. Все цветущие растения, включенные в IUCN Red List, при искусственном опылении способны образовывать семена, пригодные для эмбриологических исследований, экспериментов по семенному размножению *in vitro* и длительному хранению при пониженных температурах.

В результате изучения эмбриогенеза орхидеи *Dienia ophrydis* описан новый тип эмбриогенеза орхидных – *Dienia*-тип, который отличается от *Liparis*-типа, изученного ранее в этой трибе *Malaxideae*. Эмбриогенез *Dienia*-типа характеризуется развитием одноклеточного суспензора, образованного от *cb*-деривата, линейным расположением клеток зародыша на стадии тетрад, нетипичным происхождением некоторых ярусов и отсутствием деления клеток *ci* и *cb*. Высказано предположение о конвергентном сходстве эмбриогенеза *Dienia*-типа и *Caryophyllaceae*-типа.

В рамках проведения работ по теме «Теория и практика создания библейских садов» проведён ряд теоретических исследований, в которых дана сравнительная оценка методов таксономической идентификации растений, упоминаемых в литературных памятниках Древнего Средиземноморья, и разработан целостный методологический подход к идентификации растений в древней литературе.

На основании результатов конкурсного сортоиспытания выделены три номера

отрастающей зернокармальной пшеницы (трититригии) с лучшими показателями урожая зелёной массы (№ 1692, № 4082, № 548), превосходящими озимую пшеницу и озимую рожь. В зелёной массе трититригии сухих веществ оказалось больше, чем у озимой пшеницы и озимой ржи. Получены дополнительные результаты по технологической оценке форм с коричневой и зелёной окраской перикарпа зерна: образцы, имеющие коричневый перикарп зерна, по показателю общей хлебопекарной оценке уступают формам с зелёной окраской перикарпа (общая оценка 3,4 и 3,8, соответственно). Это важно, поскольку в современном мукомольном производстве используется зерно только с белым или красным перикарпом. Впервые, по предварительным данным биоинформатического анализа результатов геномного секвенирования представителей вида *Trititrigia cziczinii*, а также сортов мягкой пшеницы и видов пырея, установлено, что *Trititrigia* является генетически самостоятельным синтетическим родом и существенно отличается от представителей родов *Triticum* и *Aegorogon*. Кроме того установлено, что исследованные формы имеют низкий коэффициент генетического сходства и обладают высоким уровнем генетического разнообразия.

В предварительном сортоиспытании пшенично-пырейных гибридов (ППГ) озимого типа выделен образец ППГ-268, отличающийся устойчивостью к полеганию и хорошими хлебопекарными качествами. Урожайность ППГ-268 составила 61,1 ц/га, что на 10,9 ц/га выше стандартного сорта Московская 39 (урожайность 50,2 ц/га). Начато размножение этого образца для последующей передачи на Госсортоиспытание.

В предварительном сортоиспытании пшенично-пырейных гибридов (ППГ) ярового типа выделен лучший (по устойчивости к болезням, полеганию, урожайности и качеству зерна) вариант №107 (урожай зерна 37 ц/га).

Контроль состояния генофонда коллекционных растений по частоте поражения вредными организмами и изучение структуры и динамики доминирующих патогенных комплексов показали, что очаги инвазионных видов вредителей оставались относительно стабильными, увеличения плотности их популяции не выявлено. Комплекс явных доминантов составил не менее 30% и включает около 50 видов; отсутствие вспышек их массового размножения и распространения свидетельствует о стабилизации энтомоценозов. Основные микозы вызывают представители более 25 родов. Наибольшее биоразнообразие микобиома выявлено на видах *Rosaceae*, *Grossulariaceae*, *Caprifoliaceae* и *Fabaceae*. Индикация структуры их патогенных комплексов показывает, что они включают фоновые, доминирующие и атипичные объекты от 2-х до 5-ти компонентов. Уровень превалирования возбудителей различной таксономической принадлежности варьирует от 5

до 80%. Динамика распространения комплекса патогенов вирусной и грибной этиологии варьирует в зависимости от биоэкологических свойств патогенов, вида, сорта растений и гидротермических условий.

В рамках исследования ископаемых печёночников в эоценовых ровенских янтарях выявлено и описано два новых для науки вида рода *Frullania* – *F. govnoi* и *F. Zerovii*.

По сборам из Юннаня описан новый для науки вид *Gymnomitrium fissum*, характеризующийся уникальным сочетанием признаков формы листа, характера клеточной сети листьев, а также кутикулы клеток листьев, сходной с таковой у вида *Mylia taylori*. Подобная кутикула ранее была неизвестна в пределах рода *Gymnomitrium*.

Сшенствована технология семенного размножения некоторых ценных лекарственных и редких видов растений, а также усовершенствована технология ускоренного получения массового посадочного материала сортов розы разных садовых групп.

ГБС РАН

Опубликован каталог типовых экземпляров ящериц семейств *Anguidae*, *Dibamidae*, *Scincidae* и *Varanidae* (более 170), хранящихся в коллекциях Зоологического института РАН. Из 50 изученных таксонов 31 на сегодняшний день является валидным. Впервые проведены цитогенетическая диагностика вида комплекса «живородящая ящерица» из ранее не обследованных западных популяций южного побережья Балтийского моря. На основании разработанных структурных критериев кариотипа и созданной базы хромосомных данных установлено распространение описанных форм и оценены а) генетическое разнообразие вида в конкретном районе северной Европы и б) структурная реорганизация половых хромосом; в) подтверждена гипотеза реколонизации ящерицами изученного района Европы. Проведены таксономическая ревизия с морфологическим и молекулярно-генетическим анализом сферодактилид рода *Teratoscincus*, по результатам которой описан новый вид из центрального Ирана и изменен статус формы *T. gustamovi* из Ферганской долины. Опубликована монография «Охотничьи птицы Ленинградской области: Полевой определитель», востребованная широким кругом зоологов, натуралистов и любителей природы.

Получен и проанализирован транскриптом у афелиды *Paraphelidium tribonematis*. Мультигенная филогения поддерживает монофилию *Opisthosporidia* с базальной ветвью афелид, а транскриптом парафелидия богаче генами-ортологами по сравнению даже с геномами других паразитов-опистоспориций. Предложена гипотеза о происхождении грибов и опистоспориций от свободноживущего предка. Изучение сиквенсов генов рРНК

двух хитридиомикот *Amoeboradix gromovi* и *Sanchytium tribonematis* показало, что они дают на филогенетическом древе грибов новую глубокую ветвь, сестринскую высшим грибам (кластеру *Glomeromycota*+*Dikarya*).

Выявлен и изучен состав донных фораминифер в заливе Прюдс, моря Содружества (Восточная Антарктика), что существенно дополняет наши знания о донной фауне приантарктических вод и позволяет уточнить закономерности распределения донных фораминифер в этом регионе. Выполнены исследования по первичной оценке видового разнообразия паразитических жгутиконосцев трипаносоматид из массовых видов короткоусых двукрылых насекомых Северной Палеарктики (Ленинградская область, Республика Коми, Камчатка). Результаты молекулярно-филогенетического анализа (ген 18S рРНК) 23 штаммов жгутиконосцев, полученных при обследовании 930 особей хозяев из 4 семейств двукрылых насекомых, показали, что 6 изолятов принадлежат новым видам трипаносоматид, а еще 2 штамма ранее были известны как паразиты Южно-Американских двукрылых и/или полужесткокрылых насекомых. Эти данные позволяют предполагать, что фауна «северных» жгутиконосцев может представлять собой значительный, скрытый сегмент биоразнообразия трипаносоматид. Учитывая практическое значение группы, в которую входят многие опасные патогены человека и животных, дальнейшее исследование ее разнообразия на севере Палеарктики выглядит исключительно перспективным.

Детально исследована ультраструктура и морфогенез циртоцита фекампиид *Notenetra ivanovi* (“*Turbellaria*”, *Fecampiidae*) и показано, что он не имеет сходства с аналогичными структурами других паразитических турбеллярий с реверсивным спермиогенезом, а также с циртоцитами других отрядов. Высказано предположение, что выявленные особенности его строения являются апоморфным признаком отряда. Впервые на ультраструктурном уровне исследована герминальная масса (орган размножения партенит трематод) редий у представителя *Hemiuroidea* *Bunocotyle progenetica*.

Проанализирована коэволюция моногеней и их хозяев – лососеобразных рыб. Согласно кладограммам филогении тетраонхид, соотнесенных к эволюции их хозяев, щуковых нужно рассматривать как исходную, но весьма специализированную группу. К ней близки хариусы, также обладающие рядом специализированных черт. Паразитирование близких видов тетраонхид на сигах, гольцах и форели указывает на их возможное филогенетическое родство. Проведено обследование рыб на Мальдивских островах, что позволило выявить 12 видов моногеней, часть из которых нуждается в переописании. Завершен первый этап классифицирования топографических взаимоотношений половых желез 3-семенниковых цестод-гименолепидид — выявление их

разнообразия.

Выполнены исследования по жизненным циклам патогенных трематод морских птиц, циркулирующих в прибрежье морей севера Палеарктики. Путем сопоставления молекулярных маркеров (последовательностей ITS2 и 28S rDNA) партенит, метацеркарий и марит микрофаллид из беспозвоночных и птиц Охотского моря установлен жизненный цикл нового вида микрофаллид *Microphallus ochotensis*. Анализ маркерных последовательностей (ITS1, ITS2, 28S rDNA, nad1 mtDNA) трематод рода *Himasthla*, ассоциированных с моллюсками *Littorina* spp., позволил выявить различия в специфичности разных видов к первому промежуточному хозяину. Полученные материалы позволят выполнить ревизию представителей рода и проследить пути их географической и хозяйинной экспансии.

Показано, что афеленхоидные нематоды берут начало от предков, совмещавших микофагию и хищничество. Усложнение жизненных циклов приводило к вовлечению в них двух хозяев (растения и насекомого) или к облигатному энтомопаразитизму с вторично моноксенным циклом. Успеху продвижения афеленхоидид в холодные области Голарктики способствовало приобретение этими нематодами резистентной личинки, позднее преобразованной в форезируемую насекомыми дауер-личинку.

На основе анализа генов рибосомной РНК реконструирована эволюция фитопатогенных нематод *Bursaphelenchus* и установлено, что в их видообразовании наибольшую роль играла специализация к таксонам насекомых-переносчиков, а не к растениям-хозяевам. С использованием статистического пакета SIMMAP интерпретирована связь молекулярной и морфо-биологической эволюции этих нематод и выяснено, что общий ствол трех их макроклад ведет начало от предка с триксенным циклом и с ассоциацией с жуками короедами и хвойными деревьями. Предложена модификация методики экстракции нематод, которая позволяет повысить эффективность вороночного метода Берманна. Новая модификация допускает «слепое» использование без просмотра результата на месте и может быть использована сборщиками-непрофессионалами. Дополнительно предложен эффективный метод длительного сохранения экстрагированных нематод живыми.

Исследована мышечная система трех видов корнеголовых раков (*Rhizocephala*), причем у двух она принципиально отличается от таковой ранее изученных видов и представлена отдельно лежащими звездчатыми сократительными структурами. У представителей семейства *Peltogastridae* дистальные участки столонов модифицированы в бокаловидные органы, которые располагаются в толще нервной ткани хозяина. Кутикула,

покрывающая поверхность этих органов, принципиально отличается по своей ультраструктуре от кутикулы нормальных трофических столонов.

Результаты генетического анализа музейных экземпляров показали, что существующие представления о границах ареалов распространения леммингов в Палеарктике должны быть изменены. Ареал амурского лемминга ограничен только Амурской областью, Забайкальским краем (где он, по-видимому, исчез) и Южной Якутией, а на Камчатке обитают 2 вида леммингов, а не один, как ранее считалось. Начата работа по сравнению геномов грызунов, адаптированных к подземному образу жизни и наземных форм с целью выявления генов, отвечающих за формирование адаптаций к подземному образу жизни.

Изучена внутривидовая структура европейского анчоуса на основании анализа изменчивости фрагмента митохондриального гена цитохрома b (cytb) у 84 особей из семи точек Черного и Азовского морей. Данные по гаплотипическому и нуклеотидному разнообразию и значения тестов на нейтральность свидетельствуют об экспансивном росте популяций анчоуса в Азово-Черноморском бассейне. Все выборки из популяций анчоуса продемонстрировали высокий уровень гаплотипического разнообразия ($H_d = 0.962$). Выявлено два преобладающих гаплотипа, частоты встречаемости которых не имеют направленности и представлены во всех локалитетах. Между азовским и черноморским подвидами генетической дифференциации на основе анализа последовательностей фрагмента митохондриального гена cytb не выявлено.

Проведено исследование биологического разнообразия в континентальных водоемах Арктического бассейна. Принято участие в международной российско-немецкой экспедиции по исследованию биоразнообразия водоемов дельты Лены. Собрано и проанализировано около 60 проб из разнотипных водоемов этого региона. Найдено несколько новых видов и подвидов веслоногих ракообразных семейства Cyclopoida, которые будут описаны как новые для науки в ближайшее время. Собраны и проанализированы пробы пресноводных нематод с арктических островов. Исследованы молекулярно-генетические признаки у большого числа видов инвазийных и потенциально инвазийных видов из арктических водоемов. Получены и помещены в международные базы данных более 200 последовательностей нуклеотидов митохондриальной ДНК CO1-1 у копепоид из водоемов дельты Лены, Белого и Печорского морей. Продолжено изучение биологического разнообразия зоопланктонных организмов Балтийского моря. Подготовлен цикл работ по связи биологического разнообразия с уровнем солености внутренних морей.

Выполнено прогнозирование видового состава фауны водоемов, образовавшихся к

югу от Кок-Аральской плотины и существующего за счет стока из Малого/Северного Аральского моря. На основании полученных данных предложено несколько путей сохранения биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов этих водоемов, в частности, постройка простейшей земляной дамбы к северо-западу от бывшего о-ва Барсакельмес. Продолжены проверка ранее полученных данных по влиянию процесса быстрого распреснения мелководных заливов Каспия и Малого Арала на видовой состав их фаун свободноживущих беспозвоночных и протистов, изучение влияния соленостного и других факторов на фауну озера Балхаш, а также подготовка «Определителя беспозвоночных и рыб Каспийского моря» (Том 3). В результате изучения альгофлоры солоноватоводных водоёмов европейской части России на северо-западном побережье острова Котлин впервые встречен солоноватоводный вид *Chara aspera*, широкораспространённый в Балтийском море, но не встречавшийся ранее в опресненной части эстуария реки Нева.

На основе десятилетних водолазных наблюдений получены надежные сведения о видовом составе и пространственной структуре макробентоса залива Прюдс (Антарктида), выполнено описание количественного распределения животных и растений на девяти гидробиологических разрезах до глубины 42 м. Результаты обработки проб зоопланктона из залива показали, что сообщество зоопланктона в бухте Нелла представлено видами, типичным для сходных районов антарктического побережья. Полученные данные подтверждают видовую бедность прибрежной пелагиали залива, что, как уже ранее отмечалось, характерно для всего мелководья прибрежной зоны Антарктиды, и особенно ее восточной части.

Осуществлена ревизия заднежаберных моллюсков семейства Ringiculidae северо-западной Пацифики, уточнен список представителей, описано 3 новых для науки вида. Установлено, что из 90 современных видов этого семейства 29 обитают на глубинах, превышающих 500 м, из них 6 видов – в абиссальной зоне (глубже 3000 м). Из этих 6 абиссальных видов 4 вида являются эндемиками Курило-Камчатской и Японской впадин и прилегающих районов Северо-западной Пацифики. Сделан вывод о том, что северо-западная Пацифика является районом наибольшего таксономического разнообразия батимальных и абиссальных рингикулид.

Описан новый вид брюхоногого моллюска *Curtitoma georgossiani* из Баренцева моря. В геологических образцах, собранных Гыданской партией (Тюменская область, Гыданское газовое месторождение) обнаружено 54 видов морских моллюсков, 27 из которых относятся к классу Bivalvia, 27 – к классу Gastropoda. Преобладают бореально-арктические

формы, арктических видов всего пять, и они обнаружены только в трех образцах. Бореальные виды составляют примерно 18.5% от общего числа. Сделан вывод о том, что условия существования изученной фауны моллюсков были, по-видимому, гораздо мягче современных, поскольку в настоящее время бореальные формы в Карском море встречаются только у западного побережья Байдарацкой губы. Более трети из обнаруженных видов не встречаются на глубинах менее 5 м, а восемь видов в пределах всего ареала не встречаются на глубинах меньше 10 м. Поэтому можно предположить, что отложения, в которых они были найдены, сформировались в сублиторальной зоне.

Инвентаризация фауны мшанок арктических морей показала, что видовое богатство региона значительно выше, нежели считалось ранее. При этом в Баренцевом и Карском морях отмечено снижение видового богатства по направлению к полюсу, тогда как в Восточно-Сибирском море оно, напротив, увеличивается с ростом широты. В Чукотском и море Лаптевых какая-либо закономерность в изменении видового богатства с широтой обнаружена не была. Предполагается, что такие особенности в распределении Bryozoa в морях Российской Арктики определяются результатами океанографических, геологических и эволюционных процессов.

Оценено гамма-разнообразие змеехвосток в морях российской Арктики. Наиболее высок этот показатель в Баренцевом море и наиболее низок – в Белом, в то время как в остальных морях он характеризуется промежуточными величинами. Экстраполированные кривые накопленного количества видов в зависимости от числа выловленных особей указывают на недоизученность фауны офиур во всех морях. На основе результатов советских и российских антарктических экспедиций составлен список из 44 валидных названий змеехвосток, встреченных в море Содружества (Антарктида). В материалах из глубинной части Охотского моря впервые найдены 4 вида офиур, один из них – новый для науки. При этом показано, что видовое богатство глубоководной фауны иглокожих в Северо-западных областях Тихого океана отрицательно коррелирует с уровнем их геоморфологической изоляции. С использованием имеющейся серверной инфраструктуры ЗИН РАН, развернута точка публикации данных GBIF с последующей выборочной публикацией коллекционных данных ЗИН РАН на портале Глобального информационного средства по биологическому разнообразию (GBIF) – общедоступного Интернет-ресурса. Опубликованная в 2015 году база данных верифицирована и на настоящий момент состоит из 8693 записей.

В дальневосточных морях обнаружены два новых вида голотурий из залива Петра Великого и из Берингова моря. Описан новый вид тениогиридных голотурий с

уникальными склеритами стенки тела в виде двузаострённых сигмоидов. Проанализировано значение учета параллельно возникших признаков для построения системы класса голотурий: усиление и редукция скелета; возникновения сходной формы тела; возникновения сходного строения щупалец; уменьшение числа щупалец с 12 до 10 в отряде Synaptida. На основании анализа морфологических и литературных молекулярно-генетических данных аргументирован перевод семейства Deimatidae из отряда Elaspodida в отряд Aspidochirotida. Высказано предположение о том, что вогнутые склериты чашеобразной формы с 3–5 лучами, встречающиеся в семействе Laetmogonidae (отряд Elaspodida) имеют пedomорфное происхождение.

Опубликованы монографии по жалящим перепончатокрылым России (каталог), по типовым экземплярам ос-блестянок коллекции Зоологического института РАН, по совкообразным чешуекрылым Киргизии, по чешуекрылым–вредителям сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, а также монографическая ревизия неотропических представителей наездников-браконид рода пединотус.

Проведенные полевые исследования и анализ существующих литературных и фондовых материалов показали, что, несмотря на растущую антропогенную нагрузку, фауна млекопитающих обследованных природных территорий в Приморском и Красногвардейском районах Санкт-Петербурга по-прежнему сохраняет основные черты, свойственные южно-таежным местообитаниям Северо-Запада России. Однако постепенная фрагментация биотопов, а также растущая антропогенная и рекреационная нагрузки создают потенциальную опасность для коренных обитателей таежных лесов, что может привести к сокращению их относительной доли в общем составе фауны и даже полной смене фаунистических комплексов – что и наблюдалось на севере Красносельского района. Полученные данные использованы при написании Красной книги Санкт-Петербурга.

В результате проведенных таксономических выявлены и описаны новые роды и виды морских рыб из семейств бельдюговых, конгиоподовых, круглорыбных и хохлатых камбал. Подготовлен к публикации очередной том серии «Каталоги фондовых коллекций рыб Зоологического института РАН», включающий данные о рыбах 23 семейств, 9 подсемейств, 2 триб, 82 родов и 156 видов, хранящихся в лаборатории ихтиологии Зоологического института РАН.

ЗИН РАН

Определены физические параметры древостоев и грибных дереворазрушающих сообществ эволюционно сформированных лесов коренных еловых формаций тайги как

эталонов сбалансированных по критериям биомассы лесных сообществ для оценки структурной устойчивости и состояния лесов различного происхождения и антропогенного использования. Определены линейные показатели гнилевого поражения спелых и перестойных лесов дубовых формаций лесостепи. Проведённые исследования создают основу для разработки практических положений по формированию устойчивых лесных сообществ зон смешанных лесов, тайги и сохранению генофонда коренных дубовых формаций лесостепи, повышению их эксплуатационных качеств.

В результате многолетнего мониторинга (1985-2017) гнездования курганника (*Buteo rufinus* Gret.) в естественных насаждениях глинистой полупустыни Заволжья показано, что единственными природными, сообществами, пригодными для гнездования курганника, являются полидоминантные кустарники озерных котловин.

На основе анализа фондовых материалов и экспедиционных исследований составлены списки лишенобиоты зональных выделов лесной и лесостепной зон Центральной России, определен уровень представленности лишенобиоты существующей сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения как в отношении общего биоразнообразия, так и в отношении охраняемых видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги регионов.

Выявлены типологически обусловленные особенности распространения и состояния характерных типов болотных экосистем Европейской территории России, разработаны методы оценки их состояния, рассмотрен ряд особенностей их структурно-функциональной организации, включая биологическое разнообразие, влияние гидрологических условий на их развитие, эмиссию и поглощение парниковых газов.

ИЛАН РАН

Опубликована монография «Revised classification, nomenclator and typification of gastropod and monoplacophoran families». В ней приводятся все номенклатурные данные (название, оригинальное описание, уточненная дата, номенклатурный тип, способ и дата его фиксации, географическое и геологическое распространение, текущий таксономический статус, библиография, при необходимости – замечания) для всех опубликованных тасконов группы семейства (включая непригодные, отвергнутые и невалидные) ископаемых и современных гастропод и моноплакофор. В справочник включена детальная информация по типовым родам (типовой вид, авторство, способ и дата фиксации, библиография). В приложении дана современная систематика классов *Gastropoda* и *Monoplacophora*, включая базальные таксоны из кембрия и раннего палеозоя.

Реконструированы филогенетические взаимоотношения древнейших кембрийских брюхоногих подкласса Archaeobranchia с высшими таксонами класса Gastropoda. Показано, что археобранхии могут быть прямо или опосредованно связаны с представителями пяти современных подклассов: Cyclobranchia, Scutibranchia, Pectinibranchia, Divasibranchia и Dextrobranchia, а три эутиневральных подкласса (Sinistrobranchia, Opistobranchia и Pulmonata) являются более поздними производными дивазибранхий. Предлагается модель трансформации раковинной мускулатуры от состояния, реконструированного для кембрийских колпачковидных форм, к мускульной системе современных циклобранхий. Эволюция циклобранхий через стадию «миниатюризации» могла стать причиной утраты у них правой части мантийного комплекса органов.

Защищена диссертация на соискание степени доктора биологических наук на тему «Ранняя эволюция примитивных гриллоновых насекомых». Работа представляет первое обобщающее исследование по мировой фауне палеозойских насекомых из отрядов Paoliida (1 семейство), Cnemidolestida (15 семейств) и Eoblattida (17 семейств). Суммированы и ревизованы данные по таксономическому разнообразию, стратиграфическому и географическому распространению примитивных гриллоновых. Число родов и видов кнемидолестидовых и эоблаттидовых увеличено почти на треть. Разработана оригинальная схема филогенетических отношений примитивных гриллоновых между собой и с другими насекомыми. Установлено, что примитивные гриллоновые представляют граду (эволюционный уровень), из них паолиидовые образуют особый надотряд, предковый для кнемидолестидовых, эоблаттидовых и для инфракласса скарабеоновых. Кнемидолестидовые входят в надотряд веснянкообразные в качестве его общего предка и предка эоблаттидовых и прямокрылообразных. Эоблаттидовые являются членом и общим предком надотряда тараканообразных, куда дополнительно перенесены отряды эмбий и мантифасматид. Проанализирована динамика разнообразия примитивных гриллоновых в конце палеозоя. Результаты исследования позволили детализировать картину исторического развития группы в течение карбона и перми и продемонстрировать отсутствие резких изменений на рубеже палеозоя и мезозоя.

Изучены материалы по ящерицам инфраотряда Scincomorpha (Lacertilia) из местонахождения раннемеловых тетрапод Хобур (Центральная Монголия). Этот инфраотряд составлял преобладающую часть юрского и раннемелового разнообразия ящериц на территории Центральной Азии. Ревизия с помощью морфо-типологических и палеонтологических данных позволяет разделить группу по типу строения неба на две подгруппы (микроотряда). Из Хобура, кроме описанных ранее Hodzhakuliidae, удастся

определить семейства Eoxantidae (микроотряд Xantusiomorpha), а также Ardeosauridae, Globauridae и Paramacellodidae (Leptoglossa). В составе этих групп описаны новые виды.

Из низов верхнего мела Поволжья описан первый с территории Старого Света несомненный представитель «классических» зубастых птиц ихтиорнисов, ранее известных только из мела Северной Америки. Поволжская находка показывает, что уже в начале раннего мела ихтиорнисы имели очень широкое географическое распространение (по крайней мере, в Северном Полушарии), и, по всей видимости, как группа имеют азиатское происхождение (поскольку более примитивные их родственники известны только из Азии). Описанный ранее из отложений, близких географически и по возрасту, «ископаемый мозг» птицы (*Cerabavis senomanica*) может также принадлежать ихтиорнисам, хотя его сохранность не позволяет надежно диагностировать его даже до уровня семейства.

Описан базальный архозавр *Teleocrater rhadinus* из среднего триаса (анизий) Танзании, вероятно, родственный предкам динозавров. Выделена новая группа *Aphanosauria* в составе *Teleocrater* и нескольких близких таксонов, сочетающая признаки крокодиломорф и динозавроморф и стоящая близко к основанию ветви *Avemetatarsalia* (динозавры+птицы). Новые данные существенно уточняют наши представления о происхождении динозавров, древнейшие родственники которых оказались быстро бегущими четвероногими животными. Это свидетельствует о более ранней, чем до сих пор предполагалось, диверсификации базальных архозавров в начале триаса после перм-триасового экологического кризиса и массового вымирания. Дальнейший эволюционный успех динозавров был обусловлен в основном опережающим развитием их локомоторного аппарата (парасагиттальности конечностей, двуногости и пальцехождения).

Первое исследование массовых материалов (более 500 экз.) по раннемеловым млекопитающим позволило провести всестороннее монографическое изучение и дать статистическую оценку морфологических и метрических признаков двух видов древнейших плацентарных – *Prokennalestes minor* и *P. trofimovi*. Вместе с другими стволовыми плацентарными (*Eomaia*, *Murtoilestes*, *Bobolestes*, *Aspanlestes*) *Prokennalestes* рассматривается как базальное эутериевое млекопитающее.

Описаны первые для территории России костные остатки неогеновых птиц в анатомическом сочленении (фрагментарные скелеты). Голова и фрагмент позвоночника утки и задняя конечность воробьиной птицы из среднего миоцена Краснодарского края – древнейшие находки миоценовых птиц на территории европейской части России. Череп очень мелкой утки (мельче всех современных утиных Евразии) представляет комбинацию

морфологических черт, характерных для современных пеганковых и гуськов *Nettapus*, и мог принадлежать представителю ископаемого рода *Mioquerquedula*, первоначально описанному из Монголии. Эта находка подтверждает отдельный родовой статус среднемиоценовых мелких утиных Евразии и указывает на их примитивность по сравнению с современным утиными.

ПИН РАН

На основе комплексирования данных мечения животных GPS-передатчиками и материалов мультиспектральной космической съемки, полученных методами спутниковой телеметрии и ДЗЗ, с использованием нейросетевых алгоритмов, разработанных специально для решения зоологических и экологических задач, создана новая информационная технология, позволяющая детально характеризовать использование животными местообитаний. С помощью созданной технологии выявлены закономерности в предпочтении амурскими тиграми различных биотопов в разные сезоны года. Разработанная информационная технология может быть использована для выявления потенциальных местообитаний вида и моделирования структуры ареала при реинтродукции крупных млекопитающих.

На основе индивидуального генотипирования китов летнего шантарского стада методом повторных отловов для модели открытой популяции проведена оценка современной численности охотоморской популяции гренландского кита (*Balaena mysticetus*), практически истребленной в результате китобойного промысла и занесенной в Красную книгу Российской Федерации с природоохранной категорией 1 («находящийся под угрозой исчезновения») и в Красный список МСОП со статусом «угрожаемый» (EN). Полученные данные (388 ± 108 особей) сопоставимы с экспертной оценкой 1980-х гг. и свидетельствуют о том, что восстановления этой находящейся под угрозой исчезновения популяции не происходит.

Филогеографический анализ образцов обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*) с территории России и Казахстана выявил не только новые, ранее неизвестные филогруппы, но и показал, что кавказская филогруппа является сестринской по отношению к северной, обитающей в Западной Европе. На основе полученных данных предложена гипотеза о том, что в позднем плейстоцене в северном Средиземноморье непрерывный ареал этого вида простирался от центральной и южной частей современной Франции до Кавказа; однако его распространение впоследствии было прервано, вероятно, из-за климатических изменений.

На территории России в Северной Осетии впервые обнаружена карликовая

многозубка *Suncus etruscus* (Savi, 1822) – самое мелкое млекопитающее в мире и одна из самых редких землероек в Европе. Это не только новый вид для фауны России, но и первая находка представителя рода землероек-многозубок (*Suncus*). Более чем за вековую историю изучения млекопитающих на Кавказе карликовая многозубка в этом регионе была найдена только в 5 точках (три точки в Азербайджане и две в Грузии). Таким образом, биоразнообразие млекопитающих России пополнилось новым очень интересным редким видом.

Описаны новые виды паразитических нематод: патогенных для моллюсков рода *Phasmarhabditis* из Вьетнама, наземных моллюсков *Angiostoma norvegicum* n. sp. (Nematoda: Angiostomatidae), рода *Heth* из кишечника тропических многоножек по материалу, собранному на о-ве Минданао (Филиппины). Описан новый род нематод семейства *Thelastomatidae* из задних отделов кишечника тараканов. Описан новый вид нематод-спирурид *Antechiniella septentrionalis* n. sp. полевых-экономов. Дана дополнительная молекулярно-таксономическая характеристика нематод *Baylisascaris devosi* Sprent, 1952 (Ascaridoidea, Nematoda) – паразитов камчатских соболей.

Вышло в свет второе издание книги, обобщающей современные данные по физиологии ветвистоусых ракообразных. Ветвистоусые ракообразные играют важную роль в водных экосистемах и являются одной из важнейших модельных групп современной эволюционной биологии, экологии, токсикологии и данная книга будет широко востребована специалистами самой различной направленности, работающими как в области фундаментальных, так и прикладных наук.

Установлено, что реликтовые виды пресноводных животных, обитающие в нехарактерных для более широко распространенных родственных таксонов условиях, в большей степени защищены от конкурентного вытеснения видами вселенцами, которые, по большей части являются "генералистами". Данная гипотеза проверена на примере *Daphnia lumholtzi* Sars (Crustacea: Cladocera), одного из недавно появившегося и быстро расширяющего свой ареал в Южной Америке, вида ветвистоусых ракообразных. Оценка потенциального инвазионного ареала *D. lumholtzi* проведена на основании результатов его моделирования в программе MaxEnt с использованием информации по предпочтениям вида в нативном ареале. При этом климатические предпочтения южноамериканских видов-генералистов сильно перекрываются с таковыми у вида-вселенца, в то время как у реликтовых видов ничего подобного не наблюдается. Таким образом, нативные реликтовые виды оказываются лучше защищенными от вытеснения видом-вселенцем, чем "генералисты". Результат опубликован в журнале *Journal of Limnology* (Q2).

Ветвистоусые ракообразные (одни из самых обычных и доминирующих в водоемах всех типов животных), обитающие в грунтовых водах, ранее были известны только из Европы, Турции и с Аравийского полуострова. Новый для науки род стигобионтных Aloninae (представленный двумя видами) был найден в шести точках Южной Кореи, что является первой находкой для Азии. Рачки несут явные черты адаптации к подземному образу жизни, в частности, у них полностью редуцированы органы зрения. Распределение находок двух видов не соответствует бассейнам основных рек в Корее, что свидетельствует о древности перехода данных кладоцер к подземному образу жизни, по видимому, этот переход произошел в плейстоцене и был связан с оледенением. Данный результат представляет большой интерес для понимания путей происхождения фауны подземных вод, опубликован в журнале *Zootaxa*.

На основе анализа видовой структуры микобиоты в почвенных образцах, собранных с пробных площадок Каджи-Сай (Кыргызстан), в разной степени загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами, определен экологический оптимум и диапазон толерантности отдельных видов микромицетов к воздействию фактору. Для заданных уровней экологического риска рассчитаны критические значения шести показателей техногенного загрязнения почвы: индекса Саета Z_c , активности радионуклидов ^{238}U и ^{226}Ra , содержания катионов кобальта, кадмия, цинка в почве.

В южнотаежных лесах европейской части России в течение периода вегетации процессы преобразования солнечной энергии (в том числе преобразования энергии коротковолновой радиации в тепловую) относительно стабильны и не зависят от изменчивости факторов внешней среды, что свидетельствует о высокой степени саморегуляции лесных экосистем и их значительной роли в стабилизации микро- и мезоклимата. Напротив, радиационные и термодинамические характеристики олиготрофной болотной экосистемы существенно изменяются в условиях засухи. Процессы заболачивания могут привести к увеличению нестабильности радиационного баланса и термодинамических характеристик ландшафтов.

Изучена пространственная и симпатрическая дифференциация лососевых рыб рода *Salvelinus*. На основании анализа нуклеотидных последовательностей контрольной области мтДНК проведен филогеографический анализ арктических гольцов *Salvelinus alpinus* европейской части России и Сибири. Изучены и морфологически описаны симпатрические формы гольцов Камчатки и Скандинавии.

Исследовано разнообразие симбионтов склерактиниевого коралла *Pocillopora verrucosa* в Красном Море (побережье Саудовской Аравии). Установлено, что в состав

сообщества входят 36 видов животных, из которых 15 видов – специализированные симбионты и 21 вид – с неопределенным статусом (ВНС). Показано, что частичное отмирание тканей кораллов ведет к формированию микробиотопа, отличного от поверхности живого коралла и увеличению разнообразия и численности не специфичной фауны (ВНС). Среднее обилие всех видов и число ВНС (с учетом размера колоний) было выше в северной, чем в южной части исследованной акватории. Высокие значения этих индексов на севере, вероятно, связаны с более высоким биотопическим разнообразием и, наличием колоний кораллов с частично поврежденными тканями на севере. Эти факторы оказывают слабое воздействие на симбионтов, но сильно влияют на ВНС. Анализ литературных данных показал, что разнообразие всех видов, ассоциированных с кораллами - поциллопоридами в Индо- и Восточной Пацифике варьирует от 36 до 127 видов, а симбионтов 9 до 19. Общее видовое разнообразие варьирует благодаря ВНС, тогда как ядро, состоящее из небольшого числа специализированных симбионтов существенно более стабильно. Видовое разнообразие симбионтов, отмеченных у побережья Саудовской Аравии (15 видов) является одним из самых высоких в исследованных районах Индо-Пацифики.

Проведена ревизия и пополнен список микроорганизмов-деструкторов конструкционных материалов РЭО. Отмечена необходимость постоянного контроля видового состава микроорганизмов-деструкторов в связи постоянным появлением новых материалов и средств их защиты и синхронно протекающими процессами адаптации разных видов грибов к новым материалам и условиям. Основными характеристиками микроорганизмов, обладающих деструктивной активностью по отношению к конструкционным материалам РЭО являются: их высокая активность метаболизма; большая генетическая и биохимическая изменчивость (быстро адаптируются к среде обитания); способность роста на твердых поверхностях за счет атмосферного увлажнения; наличие внутривидовых штаммов одного вида, которые отличаются по морфологическим, физиологическим и другим признакам; значительная скорость роста и размножения.

На системах картофеля томаты – галловая нематода *Meloidogyne incognita* показана различная динамика экспрессии защитных генов (PR1 и PR6) у устойчивых и восприимчивых растений томата при заражении галловой нематодой, что приводит к разному характеру взаимоотношений партнёров в паразитарной системе. Экзогенная обработка салициловой и жасмоновой кислотами играет роль прайминга для восприимчивых растений путем мобилизации защитных функций растительного организма, в том числе модуляции экспрессии PR-генов, что позволяет регулировать

устойчивость растений томата к заражению галловой нематодой. Экспрессия генов PR1 и PR6 не только в корнях (местах паразитирования нематод), но и в листьях позволяет рассматривать эти гены в качестве маркеров системной индуцированной устойчивости (СИУ).

В связи с тем, в последние 40 лет процесс расселения чужеродных биологических видов приобрел масштаб экологической катастрофы, создана база данных, включающая 1344 чужеродных вида, зарегистрированных на территории России, а также каталог 100 наиболее опасных инвазионных видов, оказывающих существенное воздействие на благополучие человека или естественные экосистемы. Регион происхождения большинства видов-вселенцев – Северная Америка.

Впервые получены данные о видовом разнообразии, численности и трофической структуре сообществ почвенных беспозвоночных, населяющих глубокие (до 2 м) горизонты разных типов почв. Установлено, что распределение коллембол – одной из самых многочисленных групп артропод в нижних горизонтах почвенного профиля – зависит от биомассы корней и общего содержания углерода в профиле, в то время как распределение клещей зависело от микробной биомассы и общего содержания углерода. Это предполагает, что почвенная фауна в нижних горизонтах почвы вовлечена в трансформацию углерода преимущественно посредством утилизации микроорганизмов, ассоциированных с корнями растений.

В результате исследований по систематике, филогении и зоогеографии целого ряда таксонов насекомых и других почвенных и наземных беспозвоночных (Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Diplopoda, Pulmonata) описано более 50 новых для науки видов и родов. В частности, составлен каталог рода *Bembecia* (Lepidoptera, Sesiidae) для фауны Китая; составлен каталог *Diplopoda* фауны Мьянмы; даны обзор пещерной фауны двупарноногих многоножек Крыма и оценки разнообразия, экологического и биотопического распределения диплопод в крупных районах Камеруна и Бразилии; проведен морфометрический анализ главных признаков трогломорфизма в сравнении с наземными диплоподами. Впервые опубликован аннотированный каталог бабочек-белянок (Lepidoptera, Pieridae) Центральной Эфиопии. По материалам из Вьетнама описан новый подрод рода *Pterostichus* (Coleoptera, Carabidae) с 16 видами, включая 14 новых для науки. Составлена определительная таблица групп, видов и подвидов. Опубликован мировой каталог пасленовых листоедов-блошек рода *Epitrix* (Coleoptera, Chrysomelidae). Исследования по фауне этого рода в объеме мировой фауны актуальны в виду того, что несколько видов – вредителей проникли в Европу, в том числе один американский вид

зарегистрирован на Кавказе. На российском Кавказе найден новый для России вид-вредитель из семейства капюшонники (Coleoptera, Bostrichidae). Впервые для территории России в качестве эктопаразитов птиц зарегистрированы личинки семейства Neottiophilidae (Diptera). Выявлены группировки видов-почвообразователей – дождевых червей, многоножек-кивсяков, и мокриц, нуждающихся в охране, которые не выдерживают антропогенного пресса и исчезают. Создана база данных о населении почвенных беспозвоночных для типичного ландшафта Национального парка Дати-Веле.

ИПЭЭ РАН

На основе анализа палеонтологических и историко-архивных данных выявлены ключевые виды и виды-индикаторы, определявшие состав и структуру бореальных и гемибореальных лесов Европейской России и Урала в начале позднего голоцена. Проанализированы, обобщены и рекомендованы к использованию методы восстановления природного разнообразия современных лесов на особо охраняемых природных территориях.

Для сохранившихся в Северном Предуралье крупных массивов темнохвойных таежных лесов определены по историко-архивным материалам основные для коренного населения (манси – вогулов) формы традиционного природопользования, воздействовавшие на леса на протяжении XV-XIX вв. Проведен сравнительный анализ пространственного распределения для таких форм природопользования как охотничий промысел, рыболовство, транспортное оленеводство, собирательство кедровых орехов и других дикорастущих растений.

В результате полевых исследований, проведенных в малонарушенных и антропогенно трансформированных лесных массивах, выявлено и проанализировано население дождевых червей, как филогенетически древней группы почвенных животных, выполняющих роль ключевых видов в лесных почвах. В базу данных «Ареал» внесены новые сведения о распространении 13 видов дождевых червей в лесах Европейской России и Урала. На основе анализа литературы для лесообразующих видов определено пороговое значение популяционной плотности плодоносящих деревьев, при котором все подходящие для произрастания участки сообществ равновероятно обеспечены поступлением семян. Проанализированы возможности применения этого параметра при оценке способности к самоподдержанию популяций у видов с разными экологическими стратегиями.

ЦЭПЛ РАН

Разработаны теоретические основы ведения регионального флористического мониторинга биологического разнообразия различных групп сосудистых растений на основе соподчиненных иерархических ландшафтно-флористических выделов. Впервые проанализирован 30-летний опыт осуществления флористического мониторинга на территории Волжского бассейна, раскрывающий флорогенетические процессы, природную и антропогенную динамику, устойчивость и сохранность флористических комплексов.

Уточнено географическое распространение и проведен морфометрический анализ криптоических форм в ранге видов (обыкновенная и чесночница Палласа), подвидов (рассматриваемых в качестве «западной» и «восточной» форм зеленой жабы) и форм без таксономического статуса, включающий различные формы образованные комбинацией состава ядерного и митохондриального генома у озерной и гибридогенной съедобной лягушки. Выявлен ряд криптоических форм по типу митохондриального и ядерного ДНК, на восточной периферии ареала (Самарская область, Республика Татарстан и Удмуртия).

В Казахстане проведена инвентаризация герпетофауны ряда пунктов юго-восточной части Волжского бассейна и прилегающих к ней территорий. Выявлена самая северная в мире популяция стрелы-змеи. Обнаружены за границами известного ареала пункты обитания каспийского полоза – вида, включенного в Красную книгу Казахстана.

ИЭВБ РАН

С применением в качестве гена-маркера метаноокисления *pmoA* для оценки таксономического состава метанотрофных сообществ почв лесного эценоза и агроценоза на дерново-подзолистой почве (МСХА им. Тимирязева) показано, что перевод леса в сельскохозяйственное использование приводит к коренной перестройке метанотрофных сообществ. Так, в лесной почве обнаружены только некультивируемые метанотрофные протеобактерии, которые предложено рассматривать как новую группу, а в агропочве - имеющие культивируемых представителей метанотрофы родов *Methylocystis*, *Methylosinus*, *Methylobacter* и *Methylocaldum*. Полученные результаты могут быть использованы для мониторинга процесса восстановления болотных экосистем.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Охарактеризован и описан новый вид анаэробных алкалофильных железоредуцирующих бактерий, выделенных из содовых озер Бурятии – *Alkaliphilus pamsaraevii* sp. nov. Охарактеризован новый вид актинобактерий рода *Rathayibacter*, выделенный из наземной части проломника Козо-Полянского – эндемика Среднерусской

возвышенности (занесен в Красную книгу России), произрастающего на территории Государственного природного заповедника “Белогорье”. Результаты сравнительного исследования физиологических и хемотаксономических характеристик свидетельствуют об отличии нового вида от других видов рода по составу полярных липидов, сахаров клеточных стенок, МАЛДИ масс-спектров.

ИБФМ РАН

Выявлены ранние этапы исторического развития крупнейшего семейства жесткокрылых – Tenebrionidae. Фактический материал свидетельствует о том, что диверсификация древнейшей группы, подсемейства Alleculinae, началась на рубиконе юры и мела, что полностью опровергает модели, основанные на методе молекулярных часов и его корреляции с палеоклиматическими изменениями (Kergoat et al., 2014). Основные ветви (современные трибы) подсемейств Tenebrioninae и Alleculinae сформировались в поздней юре – раннем мелу, а не в период так называемой Меловой революции (Cretaceous terrestrial Revolution). Ангиоспермизация не повлияла на эволюционную диверсификацию Tenebrionidae, за исключением ктеноподиоидной ветви пыльцедов (Alleculinae), появившейся на рубиконе юры и мела.

Проведена полная инвентаризация фауны амфибий и рептилий Терско-Кумской низменности Дагестана, где отмечены 25 таксонов амфибий и рептилий: 4 вида амфибий, 1 вид черепах, 10 видов ящериц и 10 видов змей. Уточнены ареалы редких и широко распространенных видов, выявлен характер межвидовой дифференциации по микростациональному распределению, сезонной и суточной активности, фенологической динамике репродуктивных циклов в условиях совместного обитания земноводных.

Проведена полная инвентаризация фауны амфибий и рептилий Терско-Кумской низменности Дагестана, где отмечены 25 таксонов амфибий и рептилий: 4 вида амфибий, 1 вид черепах, 10 видов ящериц и 10 видов змей. Уточнены ареалы редких и широко распространенных видов, выявлен характер межвидовой дифференциации по микростациональному распределению, сезонной и суточной активности, фенологической динамике репродуктивных циклов в условиях совместного обитания земноводных.

Обобщены данные 21-летнего мониторинга (1996-2017 гг.), проведенного в горах Дагестана. На основе оригинальной методики (Вилков, 2010) определена экологическая структура орнитофауны исследуемых горных экосистем. Используемый метод позволил установить не только видовой состав каждого из орнитокомплексов в составе полного набора птиц, но и охарактеризовать их по схожей экологической специфике. Доказано, что

оригинальность обликам орнитофаун Внутригорного и Высокогорного Дагестана придают не только резидентные сообщества типично горных птиц, но и гнездящиеся в горах адаптированные популяции перелетных птиц равнин.

Проведен сравнительный анализ общей морфологической изменчивости у ряда видов карповых рыб бассейна Каспийского моря. Выявлено влияние на среднюю величину коэффициента вариации морфологических признаков других переменных выборочных характеристик (размерной разнокачественности выборки, средних размеров изученных особей, численности выборки и др.). Показана правомочность использования среднего коэффициента вариации для количественной оценки морфологической изменчивости разных видов и характер ограничений в случаях применимости данного показателя.

ПИБР ДНЦ РАН

Подведены итоги изучения эпифитных лишайников Дагестана. Выявлено 307 видов из 114 родов и 44 семейств, которые составляют около 43% всей известной лишайнофлоры Дагестана. Новые находки, пополнившие лишайнофлористический список видов Дагестана на 7,6%, расширяют знания об экологии и географии новых таксонов и определяют Дагестан как один из лишайнологически богатых регионов на Кавказе.

Оценена природоохранная значимость сообществ с участием 10 краснокнижных видов растений. Выявлены наиболее ценные сообщества с участием *Juniperus polycarpus*, в которых из 205 видов сосудистых растений 49 относятся к реликтам, 26 к эндемикам и 8 включены в Красную книгу Дагестана, в сообществе с участием *Arctostaphylos caucasica* из 70 видов 19 – эндемики, 14 – реликты, 4 – краснокнижные виды, в сообществе с участием *Saragana grandiflora* из 53 видов 9 – реликты, 9 эндемики, 5 – краснокнижные виды. Для эффективной охраны популяций редких видов и сообществ с их участием необходимо придания территориям статуса ООПТ.

ГорБС ДНЦ РАН

Проведены исследования орнитофауны на территории Дагестанского заповедника, НП «Приэльбрусье. Полученные результаты использованы при составлении Атласа гнездящихся птиц Европы; для подготовки материалов комплексного экологического обследования территорий, предлагаемых для расширения Тляратинского заказника; для подготовки материалов комплексного экологического обследования территорий, предлагаемых в состав проектируемого Самурского национального парка; для разработки документов на придание статуса геопарка ЮНЕСКО Сарыкуму и хребту Нарат-Тюбе; для

подготовки очерков для Красной книги Кабардино-Балкарии.
ИЭГТ РАН

Систематизированы данные по муравьям России и составлен каталог муравьев России (проект РФФИ «Ревизия таксономической и генетической структуры биоразнообразия перепончатокрылых России в целях эффективного использования его природного потенциала»). В каталог включено 264 вида из 44 родов 5 подсемейств муравьев, известных на данный момент для территории РФ. Наибольшим разнообразием отличается фауна юга Европейской части и Северного Кавказа, наименьшим – районы Крайнего Севера Сибири и Дальнего Востока. Самыми богатыми родами по количеству видов являются *Mymica* Latr. (44), *Formica* L. (32), *Lasius* F. (31), *Temnothorax* Mayr (29) и *Camponotus* Mayr (16).

ИЭГТ РАН, ЗИН РАН

Исследована гельминтофауна редких видов мелких млекопитающих – полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) и темной полевки (*M. agrestis*). Выявлено 8 видов гельминтов трех систематических групп: трематоды (*Notocotylus noyeri*), цестоды (*Anoplocephaloides dentata*, *Paranoplocephala omphalodes* и *P. gracilis*) и нематоды (*Heligmosomoides polygyrus*, *Longistriata minuta*, *Syphacia nigeriana*, *Mastophorus muris*). Нематода *M. muris* впервые отмечена в Карелии у серых полевок. Изучена паразитофауна редких для региона видов рыб на примере краснопёрки *Scardinius erythrophthalmus* (L.) из Ванчозера (Заонежский п-ов). Обнаружено 13 видов паразитов, в том числе 4 специфичных для данного хозяина вида: моногенеи - *Dactylogyrus difformis* и *D. difformoides* и миксоспоридии *Mухobolus scardinii* и *M. Physophilus*.

Составлены списки мохообразных и сосудистых растений для новой редакции Красной книги Республики Карелия с определением категорий статуса редкости видов. Составлен список сосудистых растений нуждающихся в особом внимании. Результаты переданы в Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия для использования в дальнейшей работе с КК республики. Обобщены данные по бриофлоре 24 охраняемых природных территорий и ряда планируемых ООПТ Карелии и Мурманской области. На исследованных существующих ООПТ выявлено 84% видов мхов региона, а с учетом планируемых к созданию в ближайшее время этот показатель составляет 92%. Это свидетельствует о высокой репрезентативности сети ООПТ региона для сохранения разнообразия мхов.

Выполнена реконструкция динамики растительности и природных условий бассейна Онежского озера в позднеледниковье и голоцене. Установлено, что состав и динамика суходольной растительности региона в позднеледниковье и голоцене определялись преимущественно климатическими факторами, а их специфичность в разных ландшафтах – геолого-геоморфологическими условиями. Результат имеет теоретическое значение для моделирования динамики природы в связи с потеплением климата.

Проведена ревизия видового состава и относительной численности рукокрылых в Архангельской области, которая составила 0,13 экз./км маршрута. Всего отмечены представители 6 видов (северный кожанок, водяная ночница, прудовая ночница, бурый ушан, рыжая вечерница, двуцветный кожан).

Показано, что снижение численности промысловых видов в Ладожском озере связано с наступлением в водоеме этапа снижения продукционного потенциала, а также с влиянием хозяйственной деятельности. Важным фактором, определяющим антропогенные изменения в водоемах региона, является развитие пресноводной аквакультуры. Проведенное паразитологическое исследование по встречаемости цестод рода *Triaenophorus* показало, что эти гельминты являются массовыми видами в фауне щуки крупных озер Карелии. Отмеченная тенденция в доминировании *Triaenophorus nodulosus* в фауне щуки свидетельствует о преобладании окуневых рыб и корюшки (вторых промежуточных хозяев паразита) в питании щуки.

Исследования нерестовых лососевых рек северного Приладожья показало, что наличие плотин на реках препятствует проходу производителей лосося и кумжи к нерестово–выростным участкам, в результате чего в большинстве рек естественное воспроизводство лососевых рыб происходит только в низовье, а в некоторых утрачено совсем. В ходе выполненной исследовательской работы было установлено, что пресноводный лосось в настоящее время воспроизводится в 9 реках и еще в три заходит эпизодически. В 23 реках обитает проходная и жилая кумжа. В работе впервые дана современная оценка расположения и площадей нерестово–выростных участков, определены плотности распределения молоди лосося и кумжи, выявлены запасы лосося отдельных популяций. Из обследованных 9 рек, 5 относятся к лососевым рекам и 4 к типично кумжевым. Плотности молоди изменяются от 9-12 до 159 экз./100 м². Во всех реках недостаточно производителей лосося и кумжи. Необходимы жесткие охранные меры для восстановления запасов лососевых рыб.

ИБ КарНЦ РАН

Международным коллективом на базе Хельсинкского университета на основании секвенирования ядерного генома березы повислой изучены ее основные геномные адаптации. Установлено, что изменения эффективного размера популяции совпадали с крупномасштабными изменениями климата. В процессе эволюции у березы повислой происходили полногеномные дупликации (изменения пloidности) и тандемные дупликации. Пloidные дупликации привели к увеличению количества транскрипционных факторов, связанных с онтогенетическими и физиологическими функциями. Тандемные дупликации способствовали увеличению количества генов, задействованных в приспособлении к изменению экологических факторов. Выявлены европейская и азиатская предковые популяции березы с наличием зон вторичной интрогрессии на территории Финляндии.

С помощью микросателлитных ядерных локусов проведено сравнительное исследование генетической структуры плюсовых насаждений, природных популяций и лесосеменных плантаций (ЛСП) сосны обыкновенной и ели финской; дана оценка уровня их генетического разнообразия. Плюсовые насаждения как сосны обыкновенной, так и ели финской отличаются лучшими условиями произрастания по сравнению с природными популяциями. В то же время плюсовые насаждения сосны характеризуются средним, – а ели финской – минимальным уровнем генетического, в том числе аллельного, разнообразия.

ИЛ КарНЦ РАН

Определены качественные и количественные характеристики бентосных сообществ малоизученной северной части Баренцева моря. Выявлено положительное влияние на них краевых глубоководных желобов, как источника теплых атлантических вод и аккумулярованного органического вещества.

Получены современные данные о распространении и количественных характеристиках сообществ полихет в заливе Ис-фьорд и вдоль Западного побережья Шпицбергена. Установлена положительная динамика в изменении обилия с ростом глубины и изменением грунта с песчаного и смешанного на илисто-глинистый. Отмечено увеличение количества бореальных видов в изученном районе, вызванное усилившейся в последние годы адвекцией атлантических водных масс в Ис-фьорд.

Выявлено видовое разнообразие ликодов в Восточно-Сибирском море и море Лаптевых, представлены карты распределения для наиболее массовых видов, изучено разнообразие молоди прибрежных сообществ заливов различных типов, где доминантным

видом, как и в предшествующий год, была сайда, проведен анализ пространственного распределения арктического шлемоносного бычка в Карском море. Установлено, что максимальная плотность скоплений данного вида в летний период наблюдается в прибрежных районах Северо-западного побережья п-ва Ямал.

Составлен сводный обзор гельминтофауны птиц сем. Alcidae (чистиковые) Баренцева моря. Определены основные экологические и эволюционно-исторические механизмы, повлиявшие на процессы ее формирования и структуру, а также на межвидовые и географические различия в зараженности чистиковых.

Получены данные о местах концентрации и численности чайковых птиц во время осеннего пролёта в Кольском заливе. Собраны данные о качественном и количественном составе морских птиц в северо-западной части Баренцева моря в июле 2017 г.

ММБИ КНЦ РАН

На богатых минеротрофных болотах в центральной части Мурманской обл. обнаружена специализация редких видов орхидных (*Dactylorhiza incarnata*, *Listera ovata* и *Gymnadenia conopsea*) в отношении сопровождающих их сосудистых растений травяно-кустарничкового яруса, выявлена дискретность этих растительных микрогруппировок в пределах одной болотной системы. На других болотах со сходным флористическим составом отмечена относительная константность фитоценотического окружения одного и того же вида орхидных.

Изучены 15 локальных флор (ЛФ) мхов и 13 ЛФ лишайников Шпицбергена и тундровой зоны Мурманской обл. Показано, что при продвижении от субарктических к арктическим тундрам и к полярным пустыням снижается видовое богатство ЛФ (в среднем, у мхов 205, 113 и 90 видов, у лишайников 216, 151, 120 видов), меняются соотношения таксономических, ареалогических и экологических групп. В ЛФ, расположенных в пределах одной подзоны/зоны, определяющее влияние на флористические показатели оказывают локальные условия, особенно горные породы. В направлении к полярным пустыням различия между ЛФ одной подзоны увеличиваются.

Подготовлен веб-ориентированный список лишайников Мурманской области, включающий информацию о 12742 гербарных образцах (по сборам 97 исследователей), а также 71 литературного источника, насчитывающий 1162 видов. Выявлено 24 новых для области вида, из них 4 - новые для России. Подтверждено ссылками на гербарные образцы 22 вида, известных ранее в области только по литературным данным. Чек-лист доступен по ссылке: <http://kpabg.ru/l/?q=mtppolygon-contains/16753>. Данные использованы при

составлении Красной книги Мурманской области.

Изучено разнообразие цианопрокариот полярных пустынь европейской Арктики, составлен аннотированный список, включающий 176 видов. Данная флора отличается бедным видовым составом, малым числом доминантов. Наибольшее число видов обнаружено на о. Северо-Восточная Земля, арх. Шпицберген – 132. Изученные локальные флоры этой территории демонстрируют значительное сходство видового состава. Проведен сравнительный анализ с флорами других территорий. Флора тундровой зоны Европы насчитывает 401 вид, евразийского сектора Арктики - 482 вида, евразийской Арктики и Гипоарктики в целом - 603 вида.

ПАБСИ КНЦ РАН

На основании анализа 428 геоботанических описаний степной растительности Башкирского Зауралья выделены виды растений, индицирующие положение сообществ на градиентах увлажнения и каменистости почв. Разработана методика выделения индикаторных групп на основании дисперсионного анализа качественных признаков для неравномерных комплексов, определена их роль в диагностических комбинациях синтаксонов высших рангов, представляющих степную растительность региона.

Показано, что изменчивость морфометрических параметров редкого вида Республики Башкортостан *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. (головчатки уральской) на северном пределе ареала в РБ находится в пределах нормы реакции вида. Наибольшая изменчивость отмечена для параметров: число вегетативных и генеративных побегов и соцветий на 1 побеге. Методом дискриминантного анализа установлено, что все 16 ценопопуляций вида достоверно различаются между собой (λ Уилкса 0.21), большинство ценопопуляций морфоструктурно однотипны. Состояние ценопопуляций *C. uralensis* оценено как удовлетворительное, угрозы исчезновения вида на территории РБ нет.

Составлен предварительный черный список («black-list») флоры Оренбургской области по результатам исследований последних лет, включающий 57 инвазивных и потенциально инвазивных видов высших растений, представляющих опасность для экосистем региона. К группе наиболее агрессивных неофитов отнесено 10 видов высших растений, в группу активно натурализующихся в естественных и полустепных экосистемах включено 15 видов, к группе широко распространенных на нарушенных местообитаниях растений отнесено 32 вида.

Разработана технология микроразмножения *Rhododendron luteum* Sweet.

(рододендрон желтый) с использованием в качестве эксплантов семян и почек, включающая этапы введения, собственно микроразмножения, элонгации регенерантов с последующим укоренением и адаптацией к условиям *ex vitro*. Выявлен высокий морфогенетический потенциал проростков, с коэффициентом размножения равным $77,67 \pm 19,69$. Разработаны модифицированная питательная среда по прописи Андерсона, с добавлением БАП 5,0 мг/л для массового получения посадочного материала; условия укоренения *in vitro* и адаптации *ex vitro* растений-регенерантов на оптимальном питательном субстрате с частотой приживаемости 72,9%.

БСИ УНЦ РАН

Выявлены особенности влияния послеуборочной обработки корневищ *Aconitum septentrionale* микробиологическим препаратом «Бациспектин» и 4(индол-3-ил) масляной кислотой на содержание в них дитерпенового алкалоида лаппаконитина (действующего вещества антиаритмического препарата «Аллапинин») в зависимости от стадии сезонного развития этого вида и вариабельности погодных условий. Степень влияния препаратов обусловлена интенсивностью ростовых процессов в корневищах, которые различаются в зависимости от стадии сезонного развития и количества атмосферных осадков.

УИБ РАН

Выполнена ревизия фауны пластинчатоусых жуков Азербайджана, в результате которой достоверно выявлено 304 вида и 10 подвидов.

ИАЗ ЮНЦ РАН

Описан (с использованием филогенетического анализа) новый для науки род и вид раковинной инфузории *Dartintinnus alderae*, обнаруженной в Севастопольской бухте (Черное море) и реке Темза (США, Штат Коннектикут), вид изучен в нативных условиях и в культуре.

Проведена ревизия фауны цестод (Platyhelminthes: Cestoda) элазмобранхий (Chondrichthyes: Elasmobranchii), обитающих у крымского побережья Черного моря. Установлено, что из 33 видов, ранее регистрируемых у скатов и акул данной акватории, подтверждены находки только 4 видов, 11 видов признаны *nomen nudum*. Впервые у этих хозяев в Черном море обнаружены представители 6 родов цестод (*Rhabdotobothrium*, *Rhinebothrium*, *Caulobothrium*, *Dollfusiella*, *Parachristianella*, *Cairaeanthus*) и идентифицировано 15 новых таксонов видового уровня (15 spp.), относящихся к 8 родам и

1 отряду (*Acanthobothrium*, *Bothriocephalus*, *Kotorella*, *Progrillotia*, *Caulobothrium*, *Trilocularia*, *Phyllobothrium*, *Rhabdotobothrium*, *Anthocephaliidae* gen.). Таким образом, по современным данным видовой состав цестод у скатов и акул крымского побережья Черного моря насчитывает 26 видов из 7 отрядов. Полученные данные существенно расширяют сведения о паразитофауне рыб Черноморско-Азовского региона и козволюции цестод и их хозяев.

Создан первый в мире электронный определитель миктофовых рыб Мирового океана. Мультимедийный Атлас-определитель позволяет проводить родовое и видовое определение представителей семейства миктофовых рыб Мирового океана. Он создан на основе адаптивной таксономической экспертной системы «Таксакейс», разработанной в ИМБИ РАН. Атлас включает видовые рисунки и фотографии и справочную информацию по видам (таксономическое описание, данные по экологии, биологии, карты распространения) и позволяет оперативно определять 237 видов семейства миктофовых рыб, запасы которого в Мировом океане оценены величиной около 1 млрд. т.

ИМБИ РАН

Описаны новые для науки: 1 вид орхидеи, 3 вида, 1 самка (чешуекрылые) и 2 самца (складчатокрылые осы), установлены две новые синонимии (орхидеи, складчатокрылые осы), обозначены лектотипы для 4 видов складчатокрылых ос. Обнаружены новые для флоры и фауны России: 1 подвида орхидеи, 2 вида чешуекрылых, 1 род, 10 видов и 2 подвида складчатокрылых ос и 1 вид пчел-мегахилид. Для флоры и фауны Крыма впервые приведены 2 вида высших растений, 2 вида чешуекрылых, 5 видов пчел-мегахилид, 1 вид птиц. Установлено, что район обитания популяций озерной лягушки, сохранивших реликтовый “центрально-европейский” генофонд, ограничен некоторыми участками.

Продолжалось уточнение ареалов земноводных и пресмыкающихся Крыма в рамках работ по моделированию их экологических ниш с использованием программного обеспечения MaxEnt 3.3.3k. Установлена северная граница ареала крымского горного эндемика *Darevskia lindholmi* на всем протяжении зоны предгорий от Симферополя до Феодосии.

Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН

Ревизована таксономия ряда групп печеночников Восточной и Северо-Восточной Азии. Выяснено, что род *Apotreubia* включает 1 вид – *A. pana*, а не 4, как это предполагалось ранее. Вид имеет прерывистое амфи-западнопацифическое

распространение: от экваториальных областей в Папуа Новой Гвинее до Субарктики в Магаданской области, на плато Путорана и в западной Аляске. Новый для науки вид *Plagiochila sikhotense* Bakalin et Vilnet генетически и морфологически дистанцирован от других видов секции *Plagiochila*, что предполагает относительную древность таксона. Вид *Riccia vulcanicola*, описанный из Африки, синонимизирован с малоизвестным восточноазиатским *R. nipponica*. Сделан вывод о том, что таксон иллюстрирует возможные связи средиземноморской и дальневосточной криптогамных флор на уровне их ксерофильных фракций.

БСИ ДВО РАН совместно с ПАБСИ КНЦ РАН

Проведена таксономическая ревизия секции *Hexarogon* и подрода *Scorpiris* рода *Iris* (*Iridaceae*). Установлено, что секция *Hexarogon* в Средней Азии, Иране, Афганистане и Пакистане представлена не 2 видами – *I. falcifolia* и *I. longiscapa*, как это считалось ранее, а 1 видом *I. longiscapa*. Показано, что в Западной Азии, Западной Европе и Северной Африке подрод *Scorpiris* представлен полиморфными видами *I. aucheri*, *I. persica* и *I. planifolia*, а на Кавказе – *I. caucasica*. Обозначены номенклатурные типы для 26 таксонов; предложены 3 новые комбинации; 6 названий в ранге вида сведены в синонимы.

Установлено, что дальневосточные виды жуков долгоносиков рода *Smicronyx* могут ограничивать распространение паразитических растений в экосистемах Дальнего Востока России: имаго *Smicronyx rubricatus* используют повилику японскую для питания в период спаривания; личинки *S. madaranus* поражают повилику полевую, формируя галлы. Впервые рассмотрены разнообразие и консортивные связи жесткокрылых насекомых семейств *Scarabaeoidea* и *Curculionidae* на территории Северо-Восточной Азии (Якутия, Амурская область, Приморский край). Биоразнообразие *Scarabaeoidea* фауны Якутии представлено 54 видами из 18 родов, впервые обнаружены 1 род и 6 видов. Большинство видов принадлежат к бореальному зоогеографическому комплексу.

Проанализировано экологическое состояние территории юга Амуро-Зейского междуречья (Амурская область) и степень ее освоенности; обозначены основные экологические приоритеты в стратегическом планировании биоинженерных мероприятий. Получены новые данные о распространении 19 таксонов высших сосудистых растений: впервые для Амурской области отмечены 7 видов, для Даурского флористического района – 2 вида. Выявлены новые местонахождения 9 редких видов, в том числе 4 видов, входящих в Красную книгу Амурской области.

Изучена связь параметров листовой пластинки рододендрона *Rhododendron*

mucronulatum, произрастающего на территории Приморского края, и локальных макроклиматических факторов, характерных для данной территории. Установлена высокая морфологическая изменчивость формы листовой пластинки и вероятные климатические причины, обуславливающие отклонения формы листа от типичной ланцетовидной и остроконечной формы.

Проведен комплексный анализ индивидуального развития видов клевера рода *Trifolium* L. секции *Lupinaster*. Выявлен высокий уровень морфологической изменчивости большинства изученных видов. Впервые для представителей секции выделено и описано 6 вариантов и 3 подварианта онтогенеза. Оригинальные морфологические исследования, а также данные систематики и филогении, позволят проследить эволюцию жизненной формы растений в пределах рода *Trifolium*.

Выявлен новый для науки вид селезеночника *Chrysosplenium krestovii* Barkalov et Koldaeva (*Saxifragaceae*), отнесенный к ряду *Pilosa* Maxim. секции *Pilosa*. Вид характеризуется наличием побегов 2 типов: надземного облиственного и подземного тонкого белого безлистного stolона, каждый из которых заканчивается крупной терминальной почкой, что отличает новый вид от видов близкого родства – *C. pilosum* Maxim. и *C. schagae* Kharkev. et Vyshin.

Комплексное исследование редкого эндемика о-ва Сахалин жимолости Толмачева *Lonicera tolmatchevii* показало, что вид является регрессивным реликтом с низкой численностью в пределах всего ареала. В природных условиях жимолость Толмачева размножается исключительно вегетативно – путем образования клонов и водного распространения их фрагментов. В северо-западной части ареала основным его конкурентом является *Swida alba*.

Впервые описан ареал жука–усача *Neocerambyx raddei* в Восточной Азии с указанием северного рубежа распространения этого вида в российском Приамурье, в то время как южная граница ареала достигает северного Вьетнама. Выявлены самые северные точки обитания *N. raddei* на территории России – это южные районы Амурской области и Хабаровский край. Составлена карта распространения данного вида в Восточной Азии.

БСИ ДВО РАН

Ревизованы восточно-палеарктические пауки рода *Synaphosus*. Описаны 4 новых вида: три из Монголии (*S. shmakovi*, *S. ovtsharenkoi*, *S. mongolicus*) и один из Таджикистана (*S. saidovi*). Переописаны все виды, встречающиеся на Кавказе и в Средней Азии. Установлено, что среднеазиатский вид *A. subnivalis* следует считать принадлежащим к

роду *Tricholathys*. Указание этого вида для Северного Кавказа относится к новому виду *T. ovtchinnikovi*. Исследование удалённых популяций типового вида *Arctella lapponica* из Монголии, Лапландии, Северной Якутии, Чукотки не выявило морфологических различий, что позволяет считать род монотипичным.

Описан новый для науки вид стафилинид *Lathrobium* (s. str.) *aevenum* sp. n из подсемейства *Paederinae*, обитающий в прибрежной части северного Охотоморья. Выявлено его родство с *L. transsibiricum*, обитающего в верховьях Колымы, а также их отличия в форме, пропорциях и скульптуре частей тела, форме эдеагуса. Находка расширила ареал рода *Lathrobium* в северо-восточную часть Магаданской области и сократила дизъюнкцию с чукотской популяцией почти на 500 км.

Изучены гельминты летучих мышей п-ова Камчатка. У сибирской ночницы *Myotis sibirica* обнаружены два вида трематод – *Plagiorchis vespertilionis* и *Paralecithodendrium* cf. *Skrjabini*. Это первая регистрация данных паразитов не только на Камчатке, но и на Северо-Востоке России в целом. Сибирская ночница – новый окончательный хозяин для обоих видов трематод. Приведено иллюстрированное описание обнаруженных паразитов.

Показано, что долина Колымы служит экологическим коридором, по которому многие южные виды проникают далеко на север, но лишь немногие арктические виды – на юг. Разнообразие водных растений в расположенной севернее якутской части долины гораздо выше, чем в магаданской, что обусловлено более широким спектром типов водоемов, сравнительно высокой теплообеспеченностью и нивелированием влияния мерзлоты таликовыми водами.

Проведен анализ зонального распределения видов сосудистых растений в регионе Севера Дальнего Востока. Установлены закономерности дифференциации редких видов, выявлены основные центры их сосредоточения. Даны количественные характеристики флористического состава растительных зон и подзон.

Описана растительность в окрестностях термоминеральных источников на побережье залива Шелихова Охотского моря. В объединенной парциальной флоре Таватумских, Широких и Березового источников выявлено 164 вида сосудистых растений, из них 13 адвентивных. Показано, что флора термальных урочищ сформирована в основном из видов, которые встречаются в окружающих зональных растительных сообществах, при этом здесь сохранились бореальные реликты. В окрестностях источников обнаружены 8 видов, включенных в Красную книгу Магаданской области. Предложено изменить статус геологических памятников природы «Таватумский» и «Широкая» на комплексный памятник природы и увеличить их площади.

ИБПС ДВО РАН

Описан новый вид амфибиотических насекомых – веснянок из водотоков бассейна р. Ола (Магаданская область).

ИБПС ДВО РАН совместно с ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Проведен филогенетический анализ всех основных групп немертин. Выявлена новая кладка абиссальных и ультраабиссальных представителей наиболее базального семейства палеонемертин – Carininidae. Установлено, что абиссальные представители семейства Tubulanidae из Атлантического и Тихого океанов образуют единую кладку. Обнаружены ранее неизвестные глубоководные гетеронемертины, образующие новую базальную группу ранга семейства. Доказано, что 4 вида гетеронемертин обособлены от других родов и на этом основании выделены в новый род Kulikovia. Для рода Unipogus показана принадлежность не к полистилеферным немертинам (о чем свидетельствует внутреннее строение), а к моностилеферным немертинам группы Cratenemertea. Описаны три новых для науки рода и 4 новых вида, включая Nemertovema hadalis – первую известную немертину из ультраабиссали. Впервые показано высокое таксономическое разнообразие абиссальных немертин.

Исследована глубоководная фауна двустворчатых моллюсков Охотского моря, обитающих на глубине более 3000 м на дне Курильской впадины. Обнаружены 25 видов, 13 из которых являются новыми для науки, а 9 видов впервые зарегистрированы для фауны России. Показано, что наиболее глубоководные проливы между Курильскими островами не являются преградой для проникновения глубоководных видов из Тихого океана в Охотское море. Большинство видов (68%), обнаруженных на максимальных глубинах Охотского моря, обитает в батимальной и абиссальной зонах Тихого океана.

ННЦМБ ДВО РАН

Обнаружен, изучен и описан как *Phoronis embryolabi* Temereva & Chichvarkhin, 2017 новый вид форонид, имеющий ранее неизвестный для небольшого типа *Phoronida* способ развития, в котором матери не нерестятся оплодотворенными яйцами, как это происходит у остальных форонид. Для этого вида характерно живорождение полностью сформировавшихся личинок. Помимо этого, новый вид имеет наиболее сложное строение нефридиев в пределах типа.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с МГУ им. Ломоносова

Реконструирована молекулярная филогения голожаберных моллюсков, относимых к семействам Tergipedidae, Calmidae и Eubranchiidae подотряда Aeolidina. Установлено, что упомянутые выше таксоны являются кладами в составе семейства Fionidae. Пересмотрен состав родов этого семейства. Выяснена молекулярная филогения голожаберных моллюсков подотряда Doridina. Полученные филогенетические реконструкции полностью подтвердили представления о системе данного подотряда. В дальневосточных морях обнаружено три новых для науки вида заднежаберных моллюсков, два новых вида для российской фауны, уточнена таксономия и ареалы нескольких видов. Впервые создан атлас-определитель заднежаберных моллюсков северо-восточной части Приморья.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с Калифорнийской академией наук, США, МГУ им. Ломоносова, Технологическим университетом Калифорнии в Помоне, США, Университетом Кадиса, Испания

Дополнены данные по таксономическому разнообразию и географическому распространению насекомых Восточной Азии и сопредельных территорий. Описаны новые для науки 3 рода и 50 видов насекомых из 10 семейств, предложена новая синонимия для 14 видов, сделаны новые указания для локальных фаун Азии, Европы, России, Дальнего Востока. Описаны 2 новых подсемейства, 6 новых родов и 8 новых видов отряда сетчатокрылых (Neuroptera) из раннемеловых отложений Бразилии, среднемелового Бирманского янтаря, позднемелового Таймырского янтаря и из раннего и позднего эоцена Северной Америки.

Получены новые данные по таксономии представителей *Metagonimus* и *Nanophyetus*, а также внутривидовой изменчивости *Clonorchis sinensis* из России и Вьетнама (паразиты списка СанПиН). Установлено, что на территории юга ДВ России трематода, известная ранее как *M. yokogawai*, принадлежит новому виду, который получил название *M. suifunensis*. Установлено что вьетнамская популяция *C. sinensis* имеет более высокую частоту внутригеномного полиморфизма, чем российская. Данный факт связывается с процессами становления взаимоотношений в системе *C. sinensis* – хозяева и с проявлением различий в инвазионной способности и лекарственной устойчивости паразита.

Обобщены результаты 40-летнего изучения двупарноногих многоножек на территории азиатской части России. Представлен полный очерк и хорологический анализ фауны двупарноногих многоножек, которая включает 125 видов из 46 родов, 18 семейств, 5 отрядов и 2 подклассов. Выявлена уникальность фауны диплопод азиатской части

России, содержащей большое количество эндемиков разного таксономического ранга и не испытывавшей влияния европейской и североамериканской фаун.

Описаны 18 новых для науки видов поденок, веснянок и хирономид, обитающих на территории Восточной Азии, из которых для 6 видов прослежено развитие от личинки до имаго и выполнено описание преимагинальных стадий развития. Переописано 6 редких видов водных насекомых. У исследованных беспозвоночных выявлены новые диагностические признаки, приведены данные по биологии и распространению видов.

Разработана методика для лабораторного разведения реликтового усача (*Callipogon relictus*), включенного в Красную книгу Российской Федерации и находящегося под угрозой исчезновения. Методика включает искусственную грибковую диету и экспериментально подобранный температурный режим и влажность, что позволяет сократить срок развития жука с 3,5 лет до 7 месяцев при 100%-ной выживаемости. Описаны морфологические аномалии развития преимагинальных стадий и имаго, отмеченные в лабораторных и естественных условиях, выявлены основные причины их возникновения.

Опубликован полный каталог перепончатокрылых насекомых России, первый том которого охватывает 4721 вид из 533 родов и 35 семейств пилильщиков, рогахвостов, пчел, ос и муравьев. Приведена современная общая классификация отряда Hymenoptera, обобщена информация о таксономическом составе, биологических особенностях и распространении перепончатокрылых насекомых фауны России.

Исследована филодинамика вируса бешенства на территории Российской Федерации. Проведена реконструкция основных филогенетических событий и проведена датировка появления геновариантов вируса бешенства. Показано, что все циркулирующие в настоящее время геноварианты вируса бешенства, встречающиеся на территории в Российской Федерации, сформировались в течение нескольких последних столетий и получили широкое распространение в XX веке.

Внесен существенный вклад в новейший этап изучения фауны и таксономии малакофауны пресных вод Восточной Азии. На основе синтеза сведений по морфологии, таксономии и молекулярной генетике проведена ревизия пресноводных двустворчатых моллюсков Китая и прилегающих территорий Дальнего Востока России. Уточнен статус и распространение 170 видов из 12 родов: 18 видов моллюсков приведены впервые для Китая, 6 видов исключены из региональной малакофауны, описаны 3 новых видовых синонима. Составлен подробный фауно-таксономический обзор с учетом данных по филогении эндемичных моллюсков семейства Acroloxidae из бассейнов оз. Байкал и р.

Амур с полной информацией по типам 24-х валидных видов из 5 родов.

Получены данные о генетическом разнообразии и популяционной структуре на российской части ареала краснокнижного вида – тиса остроконечного (*Taxus cuspidate*). Определены популяции, имеющие уникальные гаплотипы, целенаправленную защиту которых необходимо проводить в первую очередь. Предложены мероприятия по увеличению генетического разнообразия популяций, расположенных на островах архипелага Римского-Корсакова.

Дана оценка адаптации чужеродного вида клена негундо (*Acer negundo* L.) в культурные и природные экосистемы Приморского края. По степени натурализации *A. negundo* отнесен к эпекофитам – видам, активно возобновляющимся в пунктах первичной интродукции и расселяющимся по антропогенно нарушенным территориям. Отмечены случаи его совместного произрастания в приречных сообществах с аборигенными видами рода *Salix* L., а также в культурных посадках. Составлена карта встречаемости потенциально инвазионного вида на территории региона, дана градация интенсивности его распространения.

На территории Уссурийского заповедника (Приморский край) проведена оценка суточных кормовых участков в снежный период для разных по численности групп пятнистых оленей. Выполнены расчеты пастбищной территории особи, значения которой оказались в обратной зависимости от числа особей в группе. Высказана гипотеза, что пятнистые олени в группе с более высокой численностью способны более рационально использовать территорию обитания для добывания пищи по сравнению с группой с меньшим числом особей.

Обобщены результаты полувекового изучения неовирусов (*Picornavirales*, *Secoviridae*, *Comovirinae*, *Nepovirus*) на юге Дальнего Востока (Приморский край, Хабаровский край, Сахалинская обл.). Для референс-штаммов неовирусов были описаны морфология вириона, принадлежность к плотностным фракциям, характеристика связанных с ними фитопатологий, а также их экологические характеристики.

ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН

Проведено районирование природных очагов филовирусных геморрагических лихорадок на территории Африканской природно-очаговой провинции. Обобщены данные по историографии и таксономической структуре семейства *Filoviridae*, результаты лабораторных и полевых эколого-вирусологических исследований, свидетельствующие о том, что резервуаром филовирусов являются крыланы (*Chiroptera*, *Megachiroptera*). Дано

описание основных характеристик четырёх типов эпидемических вспышек филовирусных лихорадок. Предложено районирование Африканской природно-очаговой провинции. Для каждого природного очага описаны характерные ландшафты, видовой состав крыланов, типы эпидемических вспышек и интенсивность циркуляции филовирусов.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН совместно с ДВФУ

При исследовании водных и водно-этанольных экстрактов растений лесостепной зоны Западной Сибири на наличие антибиотической активности в отношении 9 патогенных тест-штаммов микроорганизмов выявлено 5 видов, экстракты которых обладают высокой бактерицидной и фунгицидной активностью. Высокая активность в отношении грамположительных бактерий обнаружена в экстрактах *Monarda fistulosa*, *Agrimonia pilosa* и *Filipendula ulmaria*, а фунгицидная активность – в экстрактах, полученных из *Monarda fistulosa*, *Filipendula ulmaria*, *Bistorta officinalis* и *Lythrum virgatum*.

Выполнен анализ плоидности ядерной ДНК методом проточной цитометрии в природных популяциях узколокального эндемика Южной Якутии *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* в сравнении с предполагаемыми родительскими видами *Sorbus sibirica* и *Cotoneaster melanocarpus*. Установлено, что в зонах естественной межродовой гибридизации популяции *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* представлены аллополиплоидным рядом генотипов с различными уровнями плоидности: промежуточные по морфологии гибриды – тетраплоиды; гибриды, морфологически уклоняющиеся в сторону *Cotoneaster melanocarpus* – триплоиды; гибриды уклоняющихся в сторону *Sorbus sibirica* – триплоиды и тетраплоиды. Получены хроматографические профили полифенолов и выделены хемосистематические маркеры для видов родов *Nitraria*, *Populus*, *Myricaria*, *Lonicera*. Выполнен сравнительный анализ плоидности, фертильности пыльцы и анатомического строения видов рода *Prunus*, семяношения видов рода *Berberis*. Обобщены многолетние показатели и подведены итоги интродукции более 130 древесных видов, разработаны рекомендации по их рациональному применению в зеленом строительстве. Изучены особенности размножения видов *Myricaria*, найдены способы снижения выппада всходов теплолюбивых культур. Выделены отборные формы интродуцентов из родов *Vaccinium*, *Ribes* и *Prunus*. Выявлены особенности формирования фитопатогенных комплексов древесных растений в интродукционной и урбанизированной среде Западной Сибири, дана оценка инвазионного потенциала *Physocarpus opulifolius*, антимикробной активности летучих соединений листьев древесных растений семейства *Rosaceae* и степени негативного аллелопатического воздействия листьев древесных растений.

Подведены итоги изучения родового комплекса *Trollius* в природных популяциях и в условиях интродукции. Выявлены филогенетические связи, а также ряд видоспецифичных, таксономически значимых и хозяйственно ценных (декоративных) признаков. В результате фитохимических исследований показано, что виды рода *Campanula* характеризуются высоким содержанием в листьях флавонолов, танинов, сапонинов, пектиновых веществ. Установлена зависимость накопления вторичных метаболитов от фазы сезонного развития. Показано, что количественное накопление малонового диальдегида в листьях представителей родов *Iris*, *Hosta* и *Nemerocallis* можно использовать в качестве информативного параметра для фитоиндикации в условиях загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта.

Создана модель распределения типов растительности в Европе во время последнего ледникового максимума с использованием современных ареалов основных типов растительных сообществ Сибири – региона, который может рассматриваться как современный аналог климата европейского ледникового периода. Модель распределения была откалибрована по современному климату на основании 6274 описаний растительности, сделанных в Сибири. Полученное распределение подтвердило реконструкции, сделанные по пыльцевому анализу и динамическим моделям растительности.

Из труднодоступных районов Республики Саха (Якутия) описан новый для науки вид Незабудка верхоянская (*Myosotis verchojanica* O.D. Nikif.) – эндемик Верхоянского хребта и хребта Сунтар-Хаята. Проведены экспериментальные молекулярно-генетические и цитогенетические исследования ряда таксонов высших сосудистых растений. В результате комплексного изучения азиатского рода *Dichosagrum* на основании молекулярной филогении и фитогеографии сформулирована гипотеза о формировании его анцестрального типа в центральных районах Китая, Японии и Дальневосточного региона Северной Азии в раннем миоцене. Проведена оценка лишайников в высокогорных и горностепных растительных сообществах Республики Тувы. Составлен аннотированный список агарикоидных и гастероидных базидиомицетов Алтая, насчитывающий 920 видов из 148 родов, 34 семейств. Рекомендовано внести в Красные книги 7 субъектов Сибирского Федерального округа РФ 13 таксонов харовых водорослей.

ЦСБС СО РАН

Разработана концептуальная модель устойчивости лесов у их южного предела распространения в условиях роста аридности климата. Установлено, что лесные

сообщества вдоль аридной границы леса в лесостепи могут обладать относительно более высокой устойчивостью с точки зрения демографии древесных пород. При аридизации климата они могут существовать более стабильно по сравнению с лесами на территориях со сплошным лесным покровом и с лесными сообществами в местообитаниях на пределе произрастания деревьев.

ИОЭБ СО РАН

Разработана пробная версия программного комплекса по оценке пространственно-временной изменчивости флористического разнообразия тундровой зоны Западной Сибири. В качестве пространственной единицы оценки взяты картографические выделы растительных формаций, всего 47 формаций 4 подзон, объединенных в 8 инвариантных групп (ИГФ), применимых ко всей тундровой зоне региона.

ИПОС СО РАН

Издана «Красная книга Республики Саха (Якутия): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов» (изд. 3-е, М., Т.1, 2017). Приведены сведения о распространении, биологии, экологии, численности, лимитирующих факторах и необходимых мерах охраны 249 видов покрытосеменных растений, 3 – голосеменных, 1 вида плауновидных, 13 – папоротниковидных, 21 – мхов, 17 – печеночников, 21 – лишайников и 11 видов – грибов. Впервые включен в список охраняемых растений 1 вид водоросли.

ИБПК СО РАН

На территории Караканского хребта заложен полигон по изучению закономерностей реставрации растительного покрова на отвалах угольных предприятий. Анализ флористического состава мониторинговых площадок (МП) позволил выявить 236 видов сосудистых растений, относящихся к 42 семействам и 141 роду, что составляет 44,4 % от флоры всего Караканского хребта. Рассчитаны меры сходства флористического состава и коэффициенты вариации видового состава МП, оценена активность видов. Проведена оценка загрязнения почвы, снега и растений тяжелыми металлами, установлено, что все точки Караканского угольного кластера, кроме контрольной, являются загрязненными опасными для здоровья частицами атмосферных взвесей. Валовое содержание тяжелых металлов и мышьяка в почве являются более высокими, чем в целом по Кемеровской области. Исследовано состояние снежного покрова в районах интенсивной угледобычи.

ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН

Исследовано содержание фенольных соединений в разных органах карликовых и высокорослых природных форм яблони сибирской (*Malus baccata* L.). Показано участие полифенолов в регуляции роста, развития и устойчивости деревьев к неблагоприятным условиям среды. Выявлено, что карликовый статус дерева обусловлен определенным уровнем флоридзина, кверцетина (ингибитора транспорта ауксина) и отсутствием хлорогеновой кислоты (протектора ауксина от ферментативного окисления) в коре корневой шейки. Состав полифенолов плодов яблони сибирской представлен характерными для рода *Malus* соединениями, но имеет выраженные особенности – отсутствие процианидина B2 и низкое содержание (+)-катехина, (-)-эпикатехина и хлорогеновой кислоты. В кожуре плодов яблони сибирской накапливаются гликозиды кверцетина (3,5 мг/г сырого веса) и антоцианы (1,7 мг/г сырого веса), что обеспечивает тканям плода эффективное выполнение светофильтрующей и антиоксидантной функций. В сравнении с яблоней домашней (*Malus domestica* L.) общее содержание фенольных соединений в плодах яблони сибирской в два раза выше. Выявленные биохимические особенности имеют большое значение для защиты генеративного аппарата яблони сибирской от неблагоприятных условий внешней среды, обеспечивая увеличение ее адаптивного потенциала и способности колонизировать новые местообитания.

Исследованы особенности секвестрации атмосферного углерода хвойными лесами административно-государственных субъектов Байкальского региона. Определено, что годовое депонирование атмосферного углерода составляет 354,08 млн. т. С, из них 70 % ассимилируется лесами Иркутской области и Забайкальского края, 30 % – лесами республик Бурятия (19,5 %), Монголия (9,7 %) и Тыва (Тере-Хольский район, 0,8 %).

СИФИБР СО РАН

Установлено, что возникновение и распространение катастрофических пожаров в бореальных лесах обусловлено аномальными гидрометеорологическими условиями, связанными с планетарными атмосферными циркуляциями. Особенности климатических изменений в сторону потепления могут провоцировать “продвижение” крупных пожаров в северные широты, а также увеличить вероятность пожаров в горных лесах юга Сибири.

В результате эксперимента, заложенного в 1966 г в черневом поясе Западного Саяна, доказана высокая эффективность технологий рубок ухода для формирования высокопродуктивных кедровников из производных пихтово-лиственных молодняков.

В контексте биоклиматического моделирования изменений растительности количественно обоснована связь параметров лесных пожаров (частоты, площадей и интенсивности) с аномалиями тепло- и влагообеспеченности на уровне суб-регионов.

На основе массива данных термогравиметрии и дифференциально-сканирующей калориметрии древесины годичных слоев, образованных в 1988–1998 гг. у деревьев лиственницы Гмелина впервые обнаружены корреляционные связи между показателями термодеструкции древесины и средними значениями температуры воздуха и количества осадков соответствующих вегетационных периодов. Показано, что после рубок ухода у сосны увеличивается количество клеток годичного слоя и их размеры; интенсифицируется флоэмогенез, активизируются метаболизм, процессы транспорта и накопления энергетически ёмких и пластических веществ.

Впервые выявлен вторичный ареал инвазийного патогена ясеней – гриба *Hymenoscyphus fraxineus* на территории европейской части России. Этот патогенный аскомицет, вызывающий смертельное заболевание ясеней – халаровый некроз ветвей – был завезен в Западную Европу в начале 1990-х и к настоящему времени является основным фактором усыхания ясеней в 25-и европейских странах. В ходе экспедиционных исследований 2016–2017 гг. впервые было выяснено, что современный вторичный ареал патогена занимает территорию 37-и субъектов Российской Федерации и простирается от западных границ России до Урала и от Ярославской области до границы России и Грузии. В ходе анализа более 360 образцов, включающего как выделение чистой культуры гриба, так и молекулярно-генетическое подтверждения определений по морфологическим признакам была составлена картосхема распространения патогена на востоке его вторичного ареала. Она ляжет в основу корректировки списка карантинных организмов стран Евразийского экономического союза.

ИЛ СО РАН

Создана модель финансового управления сохранением и рациональным использованием биоресурсов в рамках функционирования биоресурсных научных коллекций, позволяющая оценить требуемый объем ежегодного финансирования биоресурсной коллекции. В основе модели лежит разделение затрат на деятельность коллекции по трём направлениям: выполнение стандартных операционных процедур, выполнение научно-исследовательских работ, накладные расходы на содержание коллекции. Выведена формула расчета объема годового финансирования в общем виде, создана методика, учитывающая данные об оплате труда, приобретении материалов,

расходах на содержание оборудования, коммунальных и иных затратах. Разработанная модель позволит эффективно планировать необходимый объем годового финансирования биоресурсных коллекций.

ИЦиГ СО РАН

Обобщены данные по разнообразию клавариоидных грибов тундровой зоны евразийской Арктики. Показано, что с ростом континентальности снижается альфа- и гамма-разнообразие, а бета-разнообразие возрастает, что свидетельствует об усилении пространственной изоляции локальных сообществ грибов.

ИЭРиЖ УрО РАН

Проведено комплексное исследование эколого-морфологического и генетического разнообразия налима Обь-Иртышского и Тазовского речных бассейнов. Показано, что между группировками налима Западной Сибири, имеющих разный миграционный статус, наблюдается морфологическая дифференциация. Наблюдаемое при этом высокое генетическое разнообразие, в совокупности с низким уровнем генетических различий между разными группировками, свидетельствует о значительном межгрупповом потоке генов внутри рассматриваемого региона.

В серии монографических работ обобщены сведения о фауне и экологии важнейших групп беспозвоночных животных европейского северо-востока России: кровососущих комаров (Diptera, Culicidae; 37 видов), жуужелиц (Coleoptera, Carabidae; 225 видов), высших чешуекрылых (Macrolepidoptera; 501 вид на Приполярном и Северном Урале). Подробно изучены особенности ландшафтно-биотопического распределения, трофические связи видов, описана пространственно-типологическая структура населения указанных групп беспозвоночных в природных сообществах.

ИБ Коми НЦ УрО РАН

С применением ДНК-маркеров (AFLP и ITS1-5.8S-ITS2 рДНК) показана внутривидовая генетическая дифференциация реликтовых популяций уральского эндемика качима уральского *Gypsophila uralensis* Less. на европейском северо-востоке России. Наибольшие различия выявлены между узколокальным эндемиком европейского Севера *G. uralensis* Less. subsp. *pinensis* (Perf.) Kamelin и *G. uralensis* subsp. *uralensis*. Все реликтовые популяции *G. uralensis* генетически уникальны и требуют особого внимания при организации их охраны.

ИБ Коми НЦ УрО РАН

В итоге популяционно-генетических исследований изучены и оценены таксономический статус, распространение и генетический полиморфизм некоторых видов рода Пальчатокоренник (*Dactylorhiza*) сем. Орхидные (*Orchidaceae*) в России и Республике Беларусь. Показана генотаксономическая обособленность *Dactylorhiza ochroleuca* и *D. incarnata*. Выявлена итрогрессивная гибридизация между *Dactylorhiza salina* и *D. incarnata*; *Dactylorhiza ochroleuca* и *D. Incarnata*.

Изучено влияние аридности климата на параметры листьев и мезофилла у степных растений, которые проанализированы по функциональным типам растений, типам анатомии листа, филогении и аридности климата. Плотность и толщина листа увеличивались вдоль градиента аридности, но наиболее достоверные изменения происходили в мезофилле. Площадь его поверхности, количество и площадь поверхности хлоропластов были значимо выше у СЗ-растений, растущих в опустыненной степи, по сравнению с лесостепью, в целом представляя собой характерный «синдром» у более засухоустойчивых растений.

БС УрО РАН

Опубликован полный список видов однодольных сосудистых растений Свердловской области (394 видов, 12 подвигов, 13 нотовидов–гибридов). Приведены история изучения и карта растительности региона со схемой районирования флоры. (Конспект флоры Свердловской области. Часть II: Однодольные растения). БС УрО РАН

На основе биоресурсов Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (реестровый номер Уникальной научной установки www.ckprf.ru/usu/73559) впервые показана способность актинобактерий родов *Dietzia*, *Gordonia* и *Rhodococcus* к биодеструкции дегидроабиетиновой кислоты (ДАК) в относительно высокой (500 мг/л) концентрации в присутствии 0,1 об. % н-гексадекана. Наибольшей активностью обладали представители экологически значимых видов родококков, осуществляющие частичную с образованием 5 α -гидрокси-ДАК или полную биодеструкцию ДАК. При детализации механизмов запуска и развития процессов биодеструкции ДАК с использованием уникальной системы совмещенной атомно-силовой (АСМ) и конфокальной лазерной сканирующей (КЛСМ) микроскопии показано, что воздействие ДАК сопровождается выраженными структурно-функциональными изменениями, отражающими реакцию бактериальных клеток на стрессовое воздействие

	<p>экотоксиканта.</p> <p>ИЭГМ УрО РАН</p>
53. Общая генетика	<p>Изучена изменчивость локуса COI мтДНК у флоридского краба (<i>Rhithropanopeus harrisii</i>) из популяций побережья северной части Черного моря. Показано, что вселение краба происходило из европейских популяций, вероятней всего из Нидерландов. Изученные популяции характеризуются сильным снижением уровня генетической изменчивости по гаплотипическому разнообразию, но в меньшей степени по нуклеотидному разнообразию. Анализ структуры сообществ декапод полуострова Крым позволил обсуждать причины инвазионного успеха флоридского краба в данном регионе: экологический и эволюционный успех вселения <i>Rhithropanopeus harrisii</i> связан с активными генными потоками между новообразованными, пространственно подразделенными популяциями. Предполагается, что успешное вселение флоридского краба в Европу могло быть связано с наличием свободных экологических ниш.</p> <p>На основании анализа изменчивости нуклеотидной последовательности локуса цитохром b (cyt b) мтДНК уточнен таксономический статус ставриды <i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> (Aleev, 1956), обитающей в Черном море. Путем сравнения с другими видами средиземноморского бассейна, а также с видами мирового океана установлено, что ставриды, представленные в Черном море, не являются ни самостоятельным видом, ни подвидом и могут быть квалифицированы только как вид <i>T. mediterraneus</i> (Steindachner, 1868), обитающий по всему бассейну Средиземного моря. Была установлена причина возникновения и существования двух форм ставрид “крупной” и “мелкой”. С применением техники расчета онтогенетических траекторий, показано, что это две морфо-экологические формы, чья дифференциация определяется типом питания.</p> <p>ИБВВ РАН</p> <p>Анализ последовательностей ядерных 35S рРНК злаков показал, что филогенетические гипотезы о родстве видов и родов, построенные на их основании, как правило, согласуются с представлениями «классических» систематиков о родственных отношениях видов, хотя традиционные представления о границах триб и подтриб не всегда находят филогенетическое подтверждение. Дивергенция тысяч копий последовательностей ITS1 и ITS2 коррелирует с направлением и темпами морфологической дивергенции таксонов. Определены хромосомные числа, изучены географическое распространение и экологическая приуроченность 15 видов злаков (Poaceae) Алтайского края и Республики</p>

Алтай, у двух видов выявлены новые цитотипы.

Исследован участок 35S рДНК у культурных пионов, предположительно происходящих от видов *Paeonia lactiflora*, *P. officinalis* и от гибридизации видов *P. lactiflora* и *P. peregrina*, или *P. officinalis*. Паттерны распределения полиморфных сайтов подтвердили большую часть гипотез происхождения исследованных сортов, показано, что они могут давать ценную информацию о родстве и происхождении отдельных сортов.

Рассмотрены представления о неонтологической летописи эволюции, анизотомии филогенетического процесса, криптаффинных таксонах и криптаффинном переходе, сложной структурированности филогенетических ветвей в филогении покрытосеменных растений. Постулировано, что в разных звеньях длинной структурированной филогенетической ветви выраженность обнаруживаемых показателей различна, что требует дифференциального подхода к их изучению.

Молекулярно-филогенетическое исследование видов мятликов секции *Ochlopora* и некоторых других однолетних растений, принадлежащих роду *Poa* показало, что однолетники секции *Ochlopora* не родственны азиатским однолетним представителям этого таксона. Азиатские однолетние мятлики, ранее считавшиеся родственными *P. annua*, и сейчас относимые к секции *Acroleucae*, являются гибридогенными. На основании полученных данных и изучения собственных сборов и гербарных коллекций составлен конспект родов *Arctopoa*, *Eremopoa*, *Poa* для территории Алтайского края и Республики Алтай. В конспект включены два описанных ранее нотовида – межсекционных гибрида и один новый нотовид, также межсекционный гибрид *Poa* × *arzhanensis* Nosov.

БИН РАН

С использованием методов классической и молекулярной цитогенетики, а также митохондриальных и ядерных маркеров изучено около 80 видов насекомых отрядов Homoptera, Heteroptera, Neuroptera, Odonata, Lepidoptera и Diptera. Для большинства видов проведено хромосомное картирование рибосомных генов и теломерных последовательностей ДНК. Методом флюорисцентной *in situ* гибридизации (FISH) изучен кариотип одного из представителей модельной группы стрекающих - гидры *Hydra ochusnida*. На хромосомах этого вида локализован кластер 18S рДНК, и подтверждено наличие TTAGGGn теломерного мотива. Проанализированы имеющиеся в литературе данные о встречаемости, типах и цитогенетических механизмах партеногенеза в отрядах насекомых с полным превращением. Дана оценка биологических предпосылок возникновения и адаптивных преимуществ однополого размножения.

На примере бабочек-голубянок (*Lepidoptera*, *Lycaenidae*) изучены закономерности взрывной хромосомной эволюции – феномена, который регулярно встречается в разных группах животных и растений и приводит к появлению близких видов, резко различающихся по числу хромосом. Для этой группы насекомых опровергнута модель хромосомной мегаэволюции, которая предлагает, что множественные хромосомные перестройки независимо накапливаются в каждом из близких видов. Показано, что числа хромосом меняются в эволюции скорее вследствие влияния стохастических факторов, нежели естественного отбора; причем эти изменения происходят градуально. Результаты исследования говорят о том, что широко распространенные представления об обязательном негативном влиянии хромосомных перестроек на организм сильно преувеличены, а для объяснения взрывных изменений кариотипа нет необходимости искать какие-то специальные, основанные на сальтациях механизмы.

ЗИН РАН

Составлена база данных, содержащая все опубликованные и ряд неопубликованных широкогеномных профилей 1852 индивидов - представителей 65 групп народонаселения Северной Евразии, включая генотипы, полученные на обеих популярных платформах - компаний Illumina и Affymetrix. Существенно, что сформированная "минимальная панель" SNP-маркеров включила 70,5 тыс. SNP, что достаточно не только для построения точных графиков PCA, но также и анализа ADMIXTURE.

Проведена работа по картированию четырёх генов с морфологическим проявлением (ct2, Ddw1, Hp, R) относительно молекулярных маркёров хромосомы 5R. Особое внимание было уделено проверке эффективности маркёра rGA71, который позволяет эффективно отбирать растения трёх возможных генотипов по гену доминантной короткостебельности (Ddw1). В изученной популяции из 117 растений не было обнаружено рекомбинации между маркёром и геном. Таким образом, этот маркёр может быть использован для создания линий и сортов ржи, не расщепляющихся по короткостебельности.

С целью выявления генов кандидатов для локуса эмбриональной летальности Eml-A1 пшеницы, в участке хромосомы 6AL, включающем этот локус, был проведён поиск гомологичных последовательностей генов кукурузы, риса и арабидопсиса, которые по литературным данным либо непосредственно участвуют в поддержании апикальной меристемы зародыша, либо могут приводить к эмбриональной летальности у отдалённых гибридов. На хромосоме 6AL были идентифицированы два гена-кандидата для Eml-A1, которые участвуют в поддержании апикальной меристемы зародыша. Это ген

ADAXIALIZED LEAF1 (ADL1), который регулирует формирование зародыша и листьев у риса и ген продермальной микро РНК из семейства miR394, участвующий в организации стеблевой меристемы у арабидопсиса.

С помощью сравнительного двумерного электрофореза (2D-DIGE) и масс-спектрометрии изучены мейозо-специфичные белки у ржи *S. cereale* L. дикого типа и мейотического мутанта *sy1*. На основании сравнительного анализа аминокислотных последовательностей, имеющихся в базах данных растений (SwissProt, NCBI), идентифицированы три формы глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы (GAPDH) (Рис.2), которые различаются по подвижности у мутантных растений и нормы. Проводится сравнительный анализ транскриптома у мутантных растений и нормы для обнаружения дополнительных различий и идентификации соответствующих белков.

В рамках проекта проведен поиск факторов, влияющих на распределение мутаций, индуцированных ДНК-дезаминазами в неделящихся клетках дрожжей. С помощью метода секвенирования следующего поколения мы исследовали геномы диплоидных клеток дрожжей, экспрессирующих цитозиндезаминазу PmCDA1, на разных стадиях роста культуры. Мы обнаружили, что геномы исследованных дрожжевых штаммов кроме селектируемой мутации устойчивости к канаванину, содержат сотни дополнительных «пассажирских» мутаций. Хотя частота возникновения устойчивых к канаванину мутантов возрастала в стационарных культурах, общее число индуцированных дезаминазой мутаций в геномах не увеличилось. Мы установили, что возрастание частоты мутантов и потеря гетерозиготности в стационарных культурах происходит посредством рекомбинации.

Построена база данных HOCOMOCO v.11, содержащая мотивы сайтов связываний факторов регуляции транскрипции в геномах человека и мыши. В настоящий момент HOCOMOCO - это крупнейшая в мире база мотивов в нуклеотидных последовательностях, связывающих регуляторные белки с оценкой качества. Получены связывающие мотивы для 680 транскрипционных факторов человека и 453 транскрипционных факторов мыши соответственно. По сравнению с прошлой версией HOCOMOCO было добавлено 88 транскрипционных фактора человека и 61 транскрипционный фактор мыши, что в общей сложности привело к добавлению 131 белок-связывающего мотива в геноме человека и 105 белок-связывающих мотивов в геноме мыши (с учетом того, что некоторые факторы могут распознавать несколько мотивов). Для конкретных типов клеток и тканей были определены участки генома, в которых предсказанное специфическое связывание белка

будет подтверждено различными экспериментальными данными, в частности данными по открытости хроматина и ChIP-seq. Для конкретных структурных изменений была разработана система баллов, позволяющих определять вероятность того, что структурное изменение генома имеет функциональные последствия.

Созданы растительные биосимиляры трастузумаба (герцептина) (РБТ), который предназначен для лечения рака молочной железы и направлен против онкобелка, представляющего собой трансмембранную тирозиновую протеинкиназу ErbB2. Созданы два типа химерного рекомбинантного антитела, у которого варибельная часть содержит последовательности фитопертузумаба и фитотрастузумаба. Налажена продукция биспецифических антител в листьях *N. benthamiana*. Определены параметры аффинных свойств биспецифических антител. Показано, что оба типа биспецифических антител обладают высокими показателями своей способности связывать антиген. Таким образом было установлено, что биспецифические антитела обладают повышенной способностью ингибировать рост раковых клеток.

Для изучения конкретных звеньев сигнальных каскадов врожденного иммунитета и для оценки роли мутаций, ассоциированных с псориазом, в амплификации воспаления, отработана методика геномного редактирования клеток человека с применением системы CRISPR/Cas9. Разработан протокол для направленного редактирования гена CARD14 в клетках человека. С применением указанного метода получены клетки с нокаутом данного гена, а также создана клеточная линия, несущая кассету с целевой заменой E138A в гене CARD14.

Путем анализа баз белок-белковых взаимодействий выявлены новые потенциальные белковые партнеры CARD14, которые могут участвовать в модуляции активности ключевого транскрипционного регулятора воспаления - фактора NFkB. Созданы конструкции для CRISPR/Cas9-опосредованного нокаута этих генов с целью дальнейшей оценки их роли в сигнальных каскадах воспаления и получены клеточные линии, нокаутированные по гену CARD14 (экзоны 2 и 4, рис.2), а также линия, несущая ассоциированную с псориазом и псориазом мутацию в гене CARD14. одним из ключевых элементов СВМ-комплекса, регулирующего активацию сигнальных каскадов врожденного иммунитета через модулирование активности NFkB. Полученные клеточные линии являются удобным инструментом для изучения сигнальных каскадов регуляции воспаления и для разработки новых методов терапии. В перспективе это может повысить эффективность существующего лечения и снизить его побочные эффекты. Показано, что частичный нокаут гена CARD14 приводит к снижению экспрессии маркеров воспаления,

ассоциированных с псориазом – генов IL8 и TNF α . Кроме того, данные клетки слабее реагируют.

С использованием биоинформатических методов исследования в составе капсидных белков денсовируса рыжего таракана предсказаны сигналы ядерной локализации (NLS) и ядерного экспорта (NES). К ДНК исследуемых белков клонированы в вектор, адаптированный для анализа транзиторной экспрессии в клетках млекопитающих. Методом сайт-направленного мутагенеза произведены замены нуклеотидов в сайтах, ответственных за внутриклеточную локализацию белков. Проведено исследование внутриклеточной локализации нативных капсидных белков денсовируса рыжего таракана и их измененных форм. Показана функциональная значимость сигналов ядерной локализации (NLS) и ядерного экспорта (NES) капсидных белков денсовируса рыжего таракана.

Создан каталог из 17 бактериальных ферментов, участвующих в метаболизме различных нейроактивных соединений. К этим ферментам отобраны ортологи у бактерий, относящихся к 32 родам и составлен каталог их аминокислотных последовательностей. Для этого был разработан алгоритм поиска ортологов. Для поиска ортологов в исследуемых геномах разработан пайплайн. С использованием каталога ортологов и разработанного алгоритма был проведен поиск генов, кодирующих ферменты, участвующие в синтезе нейроактивных соединений, в геномах различных штаммов и видов бактерий родов *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*.

Катехоламины (дофамин, норадреналин, адреналин) и серотонин в солевой среде с сывороткой крови при низкой исходной концентрации клеток на 1-2 порядка усиливали рост 48 из 61 проверенного штамма лактобацилл и бифидобактерий 10-ти видов. Добавление катехоламинов приводило к усилению роста более чем 70% штаммов, наиболее активным был норадреналин; добавление серотонина усиливало рост только 44% штаммов. Действие нейротрансмиттеров было штаммоспецифичным, т.е. разные штаммы в пределах одной видовой группы по-разному реагировали на их присутствие. Норадреналин достоверно стимулировал у штамма *Lactobacillus plantarum* 90sk транскрипционную активность генов, участвующих в транспорте железа (*feoA*, *feoB*), антиоксидантной активности (*trxB*) и адгезии (*mub*). Сформирована коллекция из 58 штаммов 5 видов лактобацилл и бифидобактерий, синтезирующих гамма-аминомасляную кислоту (ГАМК) в количестве до 6 г/л и выделенных из организма людей - жителей центрального региона России. Способность синтезировать ГАМК является преимущественно видоспецифичной и свойственна бактериям видов *Lactobacillus brevis*,

L.plantarum, *Bifidobacterium dentium*, *B.adolescentis*, *B.angulatum*.

В распластанных ядрах сперматоцитов выявлены нарушения синапсиса гомеологичных хромосом и репарации DSBs ДНК на стадии профазы I мейоза. Впервые доказан факт кроссинговера в тривалентах гомеологичных хромосом. Обнаружены различия в распределении сигналов MLH1 - белка репарации DSBs ДНК в ядрах сперматоцитов гибридов и *D. raddei nairensis*, и идентичность их распределения у триплоидных гибридов и *D. valentini*. Обнаружение зрелых сперматозоидов у триплоидов с нарушением синапсиса хромосом и незавершенной репарации двунитевых разрывов ДНК не являются препятствием для преодоления сперматоцитами обоих делений мейоза у триплоидных самцов *D. unisexualis* x *D. valentini*. Выявлены отличия в распределении фокусов белков.

Методами биоинформатики установлено, что среди ключевых специфических белков мейоза у растения *Ar. thaliana*, грибов *S. cerevisiae* и *S. pombe*, нематоды *C. elegans*, насекомого *Dr. melanogaster*, рыбы *D. rerio*, мыши *Mus musculus* и человека наиболее консервативны белки, ответственные за точность мейотической рекомбинации.

В результате иммуноцитологического анализа распластанных ядер сперматоцитов I порядка, полученных из микробиоптатов тестикулярной ткани пациентов с ОА, выявлены нарушения синапсиса хромосом, распределения поздних рекомбинационных узелков в структуре СК аутомом и половом биваленте. Эти факты свидетельствуют о нарушении хиазообразования и риске формирования анеуплоидии сперматозоидов и плода. Полученные данные объясняют причины неудач ИКСИ у пациентов с ОА и подтверждают необходимость проведения ПГД (преимплантационной генетической диагностики) эмбрионов до ИКСИ.

Проведен анализ генофонда популяций степной полосы Евразии и выявлены ведущие факторы, определяющие структуру генофонда центральноазиатских популяций. По данным об изменчивости Y-хромосомы исследован генофонд населения региона Центральной Азии – Трансоксианы. Обнаружено, что основную роль в структурировании генофонда Трансоксианы играет не географический ландшафт, а культура (хозяйственно-культурный тип): земледелие или же кочевое скотоводство. При этом показано, что культурная и демическая экспансии могут быть не взаимосвязаны: экспансия арабов не оказала значимого влияния на генофонд населения Трансоксианы, а демическая экспансия монголов не оказала значимого влияния на его культуру. По данным об изменчивости широкогеномных панелей маркеров проведено сопоставление генофонда монголов с населением окружающих регионов и выявлены стабильные на протяжении последних трех

тысячелетий связи с популяциями Восточной Сибири и Приамурья.

Изучено генотоксическое действие нитрозодиметиламина (НДМА, син. диметилнидрозамин), являющийся продуктом распада ракетного топлива гептила, на различные внутренние органы мышей: печень, легкие, почки и селезенка методом ДНК-комет. Наиболее чувствительными органами к действию НДМА у мышей оказались почки и печень. НДМА также проявил генотоксическую активность и в половых клетках экспериментальных животных, вызывая нарушения структуры синаптомембранных комплексов сперматоцитов. Изучено влияние оксида дейтерия (тяжелая вода) на индуцибельные процессы, связанные с уровнем поврежденности ДНК в бактериальной клетке. Впервые показано, что оксид дейтерия усиливает SOS-ответ клеток *E. coli*, индуцированный 4-нитрохинолин-1-оксидом, N-нитрозо-N-метилмочевинной (НММ) и митомицином С. Предполагается, что усиливающее действие дейтерия на экспрессию генов, входящих в систему SOS-репарации ДНК, связано с повышенной прочностью связи генотоксикант-ДНК в дейтерированных участках взаимодействующих молекул. Изучено влияние 2-аминоантрацена на целостность ДНК в клетках печени и легких мышей *in vivo* после однократного внутрижелудочного введения. Показано, что 2-аминоантрацен вызывал разрывы ДНК в обоих органах дозо-зависимым образом, причем в клетках печени в большей степени, чем в клетках легких. В продолжение исследования пролапса тазовых органов была изучена вариабельность 7 генов, контролирующих МПКТ, на выборке российских женщин. Были выявлены протективные эффекты аллелей rs4870044-T гена CCDC170 и rs2016266-G гена SP7. Проведены комплексные исследования по изучению роли некодирующих РНК (длинные РНК, микроРНК) на активность генов, формирующих клеточный гомеостаз, при воздействии ионизирующей радиации *in vitro* и *in vivo*. Выявлен дисбаланс уровня экспрессии генов и некоторых некодирующих РНК. Показано, что некоторые микроРНК и длинные РНК могут быть использованы как биомаркеры повреждений клеток человека или как некоторый показатель эффективности радиотерапии у ряда пациентов.

Проведен анализ транскриптомов проростков пшеницы в норме и при заражении патогенным грибом *Fusarium oxysporum* методом высокопроизводительного секвенирования нового поколения (NGS). Выявлены транскрипты, кодирующие предшественники новых 8-цистеиновых гевеиноподобных пептидов двух типов. Установлено, что экспрессия выявленных генов АМП индуцируется заражением, что свидетельствует об их участии в защитном ответе растений пшеницы на инфекцию. Проведен химический синтез одного из обнаруженных гевеиноподобных пептидов, и

показана его антимикробная активность в тестах *in vitro*, что подтверждает его участие в защите от патогенов. Показано, что введение гетерологичных растительных генов разной природы, используемых растением в разных механизмах защиты от фитопатогенов, приводит к примерно одинаковому повышению фитопатогенной активности. Показано, что стратегическая направленность микроэволюционных процессов в культурных популяциях озимой мягкой пшеницы состоит в увеличении генотипов с геном Ne2 и его аллелей m, ms и s. Охарактеризованы гаплотипы образцов ди- и полиплоидных видов овса рода *Avena* L. по микросателлитным маркерам хлоропластного генома. Для 12 проанализированных микросателлитных локусов выявлено от 2 до 9 аллелей, величина генного разнообразия H варьировала от 0,134 до 0,736, и составила в среднем 0,453. По различиям в длине аллелей выявлено 46 гаплотипов. В межгенном участке *ndhF-rpl32* была выявлена протяженная делеция, характерная для всех образцов тетраплоидных видов *A. magna* и *A. turphyi* с AC-геномом и всех образцов гексаплоидных видов с ACD геномом. Отобраны две эффективные комбинации праймер/фермент для AFLP-анализа отечественных и зарубежных гибридов и линий сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.). Проведено тестирование подобранной системы AFLP-анализа на 14 гибридах сахарной свеклы, и показан достаточно высокий уровень генетического разнообразия (83,6%) изученных образцов. Показано, что AFLP-анализ эффективен и для изучения внутригибридного полиморфизма у сахарной свеклы.

Проведен поиск в геноме яблони (*Malus domestica*) потенциальных эволюционных маркеров типа RBIP (полиморфизм инсерций ретротранспозонов) для представителей семейства Rosaceae. Из 240 тысяч аннотированных ретротранспозонов яблони были отобраны 1046 возможных кандидата – то есть ретротранспозоны с уникальным окружением. Каждый кандидат был проверен на геномах персика *Prunus persica* и груши *Pyrus communis*. 58% и 76% кандидатов оказались уникальными и консервативными в геномах персика и груши, соответственно, при этом только в 26% и в 8% случаях сам ретротранспозон отсутствовал, что делает возможным использовать данные кандидаты как молекулярные маркеры RBIP типа. На основании полученных данных о полиморфизме 25 изученных микросателлитных локусов генома яблони были подобраны четыре комбинации праймеров (по три праймера в каждой) для мультиплексного SSR-анализа, что позволит провести оценку генетического разнообразия отечественных и зарубежных сортов яблони и их паспортизацию.

Впервые с помощью AFLP-анализа исследовано генетическое разнообразие представителей нескольких популяций двух видов пырея (*Agropyron elongatum* и

Agropyron glaucum) из коллекции ГБС РАН. В частности, установлен высокий уровень генетического разнообразия в коллекции (*A. elongatum* - 87,5%, *A. glaucum* - 86,7%). Также показано, что исследованные популяции растений для каждого из видов являются уникальными и представляют ценность в качестве сохраняемого генофонда. Полученные результаты могут быть использованы при создании специализированных коллекций, имеющих статус генетических коллекций.

Проведено цитогенетическое исследование 67 образцов тетраплоидной пшеницы из Эфиопии *Triticum aethiopicum* Jakubz., собранных экспедицией Н.И. Вавилова в 1927 г. и через 85 лет российско-эфиопской экспедицией «JERBE-2012» в тех же районах Эфиопии. Выявлено сохранение системы полиморфизма при существенном изменении структуры популяции эфиопских пшениц за прошедший период, этот феномен подлежит дальнейшему изучению. Выдвинута гипотеза о происхождении вида, *T. aethiopicum* дивергировал от эфиопской полбы в результате гибридизации с другими видами пшеницы, однако последующая эволюция этих культур проходила независимо. Показано участие эфиопской пшеницы в формировании генофонда уникальной марокканской группы *T. dicossum*.

Исследования по domestикации и распространению культурного ячменя на основании сравнительного анализа частот множественных аллелей гордеинкодирующих локусов культурного (*Hordeum vulgare*) и дикого (*Hordeum spontaneum*) ячменя в сайтах юго-восточной Турции позволили выдвинуть гипотезу, что этот регион не мог быть центром domestикации ячменя. Дикий ячмень этого региона мог быть лишь донором ограниченного количества генетического материала культурного ячменя вследствие интрогрессии при спонтанной гибридизации в процессе распространения культурного ячменя.

Впервые проведено межпопуляционное сравнение яков *Bos grunniens*, разводимых на территории Республики Тыва, Республики Алтай и Монголии на основе 15 универсальных микросателлитных локусов. Изучена генетическая структура данных популяций, оценены предположительное время расхождения популяций, поток генов и индексы фиксации и инбридинга между популяциями.

Показано с помощью анализа главных компонент, дискриминантного анализа и анализа генетической структуры популяций с помощью программы *structure* отсутствие чётких генетических различий между популяциями яка из различных популяций, за исключением популяции из Малчын. Построено филогенетическое дерево популяций яков, основанное на дистанциях Нея.

ИПредложен двухступенчатый подход к изучению популяционной структуры вида, основанный на совместном использовании экологических и генетических маркёров.

Проанализировано генетическое разнообразие и дифференциация тихоокеанских лососей (кеты Приморья, Амура и Пороная и симы).

Проведена оценка таксономического статуса и происхождения некоторых экологических форм сигов вида *Coregonus lavaretus sensu lato* (L.) из водоемов Сибири, Дальнего Востока и Европейского Севера, показана важная роль сетчатых механизмов в видообразовании у сигов.

Исследованы механизмы распространения РНК-содержащих вирусов пчел у медоносной пчелы (*Apis mellifera*) в отдельных регионах России.

На основе полногеномного секвенирования разработаны микросателлитные локусы для анализа популяционно-генетической структуры лиственницы и сосны кедровой сибирской, а также маркеры на основе рестриктазного анализа продуктов ПЦР (CAPs) для анализа однонуклеотидных полиморфизмов у ели обыкновенной.

Оценено состояние генофонда и степень пораженности короедом-типографом (*Ips tipographus* L.) естественных популяций и лесопосадок ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) в Подмосковье, обнаружены различия в частотах некоторых аллелей аллозимных локусов.

Проведено исследование полногеномных профилей метилирования ДНК у детей в возрасте до четырех лет с нарушениями развития ЦНС, диагностированных как перинатальное поражение головного мозга и перинатальная энцефалопатия. Показано, что нарушения развития сопровождаются системными изменениями в метилировании ДНК, такими как гиперметилирование CpG островков промоторных областей генов.

Исследованы нарушения геномного метилирования при синдроме Лежена. Показано, что глобальное нарушение геномного метилирования может вносить свой вклад в молекулярную этиологию синдрома Лежена и развитие сопутствующих синдрому нарушений развития.

Исследованы молекулярно-генетические механизмы развития кариеса. Проведена оценка сопутствующей патологии у детей с врожденными расщелинами губы и неба и анализ эффективности выявления этих врожденных пороков развития в результате пренатального УЗИ исследования в Краснодарском крае.

Разработаны судебные референтные базы ДНК-данных для мегаполисов России (Москва) и Беларуси (Минск) с учетом генетико-демографических процессов. Проведена оценка изменчивости параметров естественного воспроизводства и индексов Кроу в

этнических группах мегаполисов.

Показано, что генетические, генеалогические и псевдогенеалогические идентичности индивидов образуют инклюзивную иерархию, а их содержание зависит от субъективного выбора времени начала истории группы (этноса, популяции ...), к которым себя причисляет данный индивид. Обоснована концепция, согласно которой персональная идентичность представляет собой систему генетических, генеалогических и псевдогенеалогических идентичностей, образующих ризому - своеобразную паутину взаимных связей.

Проведен анализ географического распределения митохондриальных гаплотипов божьих коровок *Adalia bipunctata*, определённых по изменчивости митохондриального гена *cox1*. Митохондриальная изменчивость *A. bipunctata* относится к звездаобразному типу для которого характерно численное преобладание одного гаплотипа, слабая географическая подразделённость и низкий уровень нуклеотидного полиморфизма, что объясняется эволюционно недавним расширением ареала вида. Описано два новых митохондриальных гаплотипа *A. bipunctata* в природных популяциях Норвегии. Показано изменение частот гаплотипов по мере продвижения на север: основной гаплотип H1 центральной Европы постепенно заменяется на севере гаплотипом H7. Возможной причиной наблюдаемого географического клина является селективное преимущество носителей гаплотипа H7 в районах с холодным приморским климатом. Не выявлено инфицирования *A. bipunctata* репродуктивными симбиотическими бактериями: *Wolbachia*, *Spiroplasma*, *Rickettsia* в этих областях.

ИОГен РАН

С помощью разработанного метода протеомного скрининга амилоидов PSIA-LC-MALDI идентифицированы белки, формирующие амилоидоподобные агрегаты в дрожжах *S. cerevisiae*. Эти белки являются кандидатами на роль функциональных дрожжевых амилоидов. Мы оценили амилоидные свойства двух наиболее перспективных кандидатов в экспериментах *in vitro* и *in vivo*. Установлено, что белки клеточной стенки дрожжей Gas1 и Ygp1 образуют детергент-устойчивые агрегаты при физиологическом уровне продукции, что является важной характеристикой амилоидов. При продукции в бактериях *E. coli* эти белки формируют фибриллы, связывающие амилоид-специфичный краситель Конго красный. Таким образом, выявлен список кандидатов на роль функциональных амилоидов и охарактеризованы амилоидные свойства белков Gas1 и Ygp1.

ИОГен РАН, СПбФ ИОГен РАН

Проведена интеграция физических, генетических и цитогенетических карт для целлюлозосинтазных (CesA) генов и генов 26S и 5S рРНК у льна (*L. usitatissimum*). FISH-анализ локализации консервативного фрагмента (KF011584.1) CesA генов и генов 26S и 5S рРНК выявил внутривидовой полиморфизм по их хромосомному распределению. По результатам анализа баз данных по полногеномному секвенированию и данных по физическому и генетическому картированию генома льна проведена локализация последовательностей CesA (KF011584.1), 26S и 5S рРНК генов на геномных скэффолдах и их привязку к генетической карте льна.

ИМБ РАН

Анализ семей двух подвидов медоносной пчелы показал корреляцию уровней экспрессии генов антибактериального пептида дефензина 1 и плеiotропного белка вителлогенина с важными хозяйственно полезными признаками (QTL): зимостойкостью, очистительной способностью пчелиных колоний, а также скоростью весеннего развития пчелиных семей.

Проведено изучение STR-локусов M6S140, M6S222, M6S124, TNFB и однонуклеотидных полиморфных вариантов гена CYP21A2 (rs6449, rs6462, rs6474 и p.Ser374) в семьях с врожденной дисплазией коры надпочечников (ВДКН) из РБ. Выявлены достоверные различия в распределении частот их аллелей и гаплотипов между нормальными и мутантными хромосомами ($p < 0.05$). В результате проведенного анализа гена 21-гидроксилазы разработан алгоритм молекулярной диагностики ВДКН в семьях высокого риска, который дает возможность повысить эффективность молекулярно-генетической диагностики данного заболевания в Республике Башкортостан.

Обнаружены ассоциации генотипов *C*T и *T*T полиморфного локуса rs6539153 гена арбогидрат-сульфотрансферазы 11 (CHST11) с остеоартрозом в общей выборке и изолированным нДСТ у женщин башкирской этнической принадлежности, генотипа *T*T локуса rs835487 гена CHST11 - с артрозом тазобедренного сустава у женщин из РБ.

Проведен анализ полиморфных вариантов генов CRHR1, TBX21, GLCC11, TFT, ALLC, FBXL7, участвующих в метаболизме глюкокортикостероидов у больных бронхиальной астмой (БА). Установлена ассоциация генотипа rs1876828*C/T гена CRHR1, rs37973*T/C гена GLCC11 и аллеля rs10044254*T гена FBXL7 со снижением показателей функции внешнего дыхания. Выявлено, что маркерами повышенного риска БА у башкир являются генотип rs242941*C/A и гаплотип AA (rs242939, rs242941) гена CRHR1, у

русских - аллель rs37973*Т гена GLCC11.

В результате впервые проведенного полногеномного анализа ассоциации (ПГА) 576335 однонуклеотидных полиморфных вариантов с развитием параноидной шизофрении (ПШ) в отдельных этнических группах установлена ведущая роль полиморфного локуса, локализованного в области 9q21.13 у татар. Репликативное исследование ПГА по ОНП rs192927334 (1q23.3), rs73254185 (4p15.2), rs587778384 (20q13.31), проведенное в независимой выборке ПШ, подтвердило полученные в результате ПГА результаты в объединенной выборке русских, татар и башкир.

ИБГ УНЦ РАН

Обнаружен новый балто-специфический популяционный маркер в системе генов АТФаз – РМСА. Анализ частоты встречаемости в популяциях однонуклеотидных полиморфизмов в гене РМСА4 выявил адениновый вариант одного из них, а именно – rs 147729934, который обнаруживает градиент встречаемости от 0% на Северо - Востоке Европы до 2-3% на территориях, прилегающих к Балтийскому морю, включая самые западные регионы России.

Выявлены значительные различия в распределении полиморфных вариантов тестируемых локусов между популяциями из различных регионов России. Наиболее значимыми эти различия являются в контексте сравнения популяций Европейской части России с популяциями Сибири (восточной Сибири). Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования разработанной панели маркеров для прогнозирования индивидуальной эффективности назначения цисплатина в различных этно-территориальных группах населения России.

Созданный пакет для повторяющихся единиц высокого порядка (ПЕВП) апробирован в работе с большими массивами данных полногеномного секвенирования для изучения межиндивидуального полиморфизма в альфа-сателлитном (AC) надхромосомном семействе 1 (HC1). Доказано, что созданный инструмент HUMAS-HMMER хорошо работает на больших компьютерных кластерах (кластер МГУ). Впервые получен уникальный массив данных по типированию примерно ста имеющихся у человека ПЕВП в геномах 580 человек. Выработаны критерии качества для подбора пригодных геномов. Этот массив будет использован для поиска кандидатов на наличие эпиааллелей в 17 хромосоме.

ИМГ РАН совместно с ИОГен РАН

При изучении экологической устойчивости (светоустойчивости) выявлены существенные различия в частоте растений только с одним морфологическим типом – компактный куст/повислый лист между двумя группами мутантных потомств, сформированных с использованием химических мутагенов – 0,42 и комбинированного их действия с g-радиацией – 0,22, при умеренных условиях почвенного питания растений, и описанный нами ранее как светоустойчивый (Лебедева и др., 2012). Общая частота светоустойчивых морфологических типов выше в 1,5 раза в группе мутантных потомств, сформированных с использованием химических мутагенов (0,66), по сравнению с комбинированным их применением с g-радиацией при умеренных условиях почвенного питания растений (0,44).

Изучение приспособленности и экологической устойчивости (светоустойчивости) растений овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Hads.) двух групп мутантных потомств, сформированных на основе действия химических мутагенов (ЭМС, ЭИ и NaN₃) и комбинированного их применения с g-радиацией (g+ЭМС, g+ЭИ, γ+NaN₃), в отдаленной от мутагенного воздействия генерации (M9) выявило более высокий уровень как неспецифической (приспособленность, адаптивность по Wright S.), так и специфической устойчивости (светоустойчивость) у мутантных потомств, сформированных с использованием химических мутагенов. Как представляется, именно эти механизмы обеспечивают защиту растений от действия элиминирующего отбора, в то время как, давление его в M9-потомствах, сформированных на основе комбинированного применения мутагенных факторов (g+ЭМС, g+ЭИ, γ+NaN₃), остается высоким и составляет 20–40% при различных условиях роста растений.

При изучении генетических и эпигенетических механизмов контроля адаптивно-значимых признаков растений *Arabidopsis thaliana* L. выявлены особенности экспрессии генов FLC и VIN3, контролирующих время начала цветения (адаптивно значимый признак), в карельских популяциях *A. thaliana*, расположенных на северной границе ареала вида. Показано отличие в динамике изменения транскрипционной активности этих генов до холодового воздействия и в процессе яровизации от данных литературы (Heo, Sung, 2011). Предполагается, что генетические механизмы, участвующие в контроле темпов зацветания растений, могут различаться в популяциях *A. thaliana* разных географических регионов и отличаться от механизма, представленного Хио и Санг (Heo, Sung, 2011).

Выявлена связь полиморфных маркеров генов рецепторов провоспалительных цитокинов фактора некроза опухоли альфа TNFRSF1B (rs1061622) и интерлейкина 6 IL6R (rs4537545, rs2228145) с развитием ревматоидного артрита и неалкогольного

стеатогепатита. Указанные полиморфные варианты могут быть вовлечены в генетическую предрасположенность населения Карелии к данным заболеваниям. Вклад аллельных вариаций TNFRSF1B и IL6R в этиологию и патогенез ревматоидного артрита и неалкогольного стеатогепатита может осуществляться за счет влияния на транскрипционную активность этих генов и уровень провоспалительных цитокинов. Так, генотип CC по полиморфному маркеру rs4537545 ассоциирован с увеличением содержания мРНК гена IL6R и повышенным уровнем интерлейкина 6 в плазме крови.

ИБ КарНЦ РАН

На основе данных об изменчивости митохондриальной и ядерной ДНК построена система подотряда *Zoarcoidei*, призванная решить вопросы о составе и положении родов, подсемейств, семейств, их филогенетических отношениях, происхождении и расселении бельдюговидных рыб. Полученные результаты могут быть использованы при инвентаризации биологического разнообразия, организации охраны и рациональной эксплуатации генофондов рыб.

Получены данные об изменчивости целых митохондриальных геномов у русского населения Восточной Европы. Анализ динамики эффективной численности популяций показал несколько этапов роста численности, зафиксированных в митохондриальных генофондах русских. Первый этап с максимумом примерно 60–65 тысяч лет тому назад может быть связан с выходом человека из Африки. Во время ледникового максимума наблюдается спад эффективной численности вплоть до 24,5 тыс. лет тому назад с последующим ее повышением, начиная с 21,8 тыс. лет назад. Впервые обнаружен резкий рост численности населения в бронзовом веке (2,9–5,8 тыс. лет тому назад).

Описана структура и разнообразие митохондриальных линий макрогаплогруппы U у русского населения Восточной Европы. Показано, что в митохондриальном генофонде русских присутствуют подгруппы мтДНК, характерные только для русских и других восточных славян (13,7%), для славян в целом (11,4%), славян и германцев (17,4%), славян, германцев и прибалтийских финнов (9,8%). Молекулярные датировки возраста славянских и славяно-германских подгрупп мтДНК показывают, что их формирование происходило, главным образом, в бронзовом и железном веках (1–5 тыс. лет тому назад). Только в отдельных случаях регистрируется хорошее совпадение молекулярных датировок с хронологией этногенеза славян по историческим и археологическим данным.

Описана генетическая структура популяций коренного населения Сибири. Показано, что часть генетической вариативности коренного населения Северо-Восточной Азии

представлена вариантами полиморфизма, связанными с метаболическими заболеваниями, вызванными сменой традиционной белково-липидной диеты на «европейскую» углеводную. Межэтническое смешение на Северо-Востоке Азии рассматривается как благоприятный процесс, способствующий формированию нового адаптивного типа, возникшего в ответ на изменения условий жизни и питания коренных северян.

Изучен кариотип двурогого бычка *Enophrys diceraus*, обитающего в Японском и Охотском морях. Установлено, что вид характеризуется полиморфизмом по числу хромосом и их морфологии. Предполагается, что 35-хромосомный кариотип мог образоваться в результате робертсоновской транслокации, 37-хромосомный кариотип – вследствие скрещивания особей с разным числом хромосом. Обнаружены существенные различия между особями *E. diceraus* из Японского и Охотского морей, соответствующие уровню межвидовой генетической изменчивости. Сделан вывод о принадлежности *E. diceraus* из Японского моря к другому виду, вероятнее всего к *E. namiyei*.

Проанализирована изменчивость ядерной и митохондриальной ДНК моржей с трех лежбищ западной части Чукотского моря (мыс Ванкарем, мыс Сердце-Камень, о-в Колючин). Показан высокий уровень генетического разнообразия как по ядерным, так и по митохондриальным маркерам в сравнении с атлантическим моржом. Высокий уровень генетического разнообразия сохранился в популяциях тихоокеанского моржа, несмотря на сильное снижение численности в недавнем прошлом. Сделано предположение о принадлежности особей моржа, использующих лежбища западной части Чукотского моря, к единой репродуктивной группировке.

Определен полиморфизм нуклеотидной последовательности гена цитохрома *b* митохондриальной ДНК и первичной структуры белка *Cytb* кижуча *Oncorhynchus kisutch* Северо-Востока России. Отмечены особенности генетической структуры популяций кижуча из рек побережья Охотского моря, Восточной Камчатки и Чукотки. Показано, что наиболее распространенный гаплотип K1 появился в популяциях кижуча на границе среднего и позднего плейстоцена. Обнаружены радикальные замены в аминокислотной последовательности полипептида *Cytb*, что свидетельствует в пользу влияния положительного вектора направленного отбора.

Генетический анализ нового вида-вселенца в Северное Приохотье – полевой мыши *Apodemus agrarius* выявил сходство строения нуклеотидных последовательностей гена цитохрома *b* митохондриальной ДНК особей из Северного Приохотья и дальневосточно-китайского участка ареала. Показано, что исследованные локальные поселения *A. agrarius* Магаданской области представляют собой небольшие изолированные популяции.

ИБПС ДВО РАН

Установлено, что генетические различия между практически исчезнувшим сахалинским осетром и сравнительно многочисленным зеленым осетром западного побережья Северной Америки находятся на уровне внутривидовых. Исходя из полученных данных, можно предполагать, что заполнение опустевшей экологической ниши анадромного осетра в морях российского Дальнего Востока за счет интродукции зеленого осетра может оказаться успешным.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Выявление частоты мутаций гена GJB2 (Cx26, 13q12.11), наиболее значимого в этиологии наследственной глухоты, в популяциях различного этнического происхождения и изучение закономерностей их накопления в том или ином регионе является актуальным для медико-генетических исследований генофондов различных популяций. Обнаружено, что частота гетерозиготного носительства характерной для популяций европейского происхождения рецессивной мутации c.35delG гена GJB2 у жителей г. Новосибирска составляет 4.1%. Распределение частоты гетерозиготного носительства c.35delG на территории России имеет выраженную этно-географическую специфику с вариацией в широких пределах (от 0% до 7.5 %) и тенденцией снижения с запада на восток. Территория Сибири, вероятно, является восточной «конечной точкой» распространенности мутации c.35delG в Евразии.

Выявлен новый фактор, ген FHY3/FAR1, вероятно оказывающий влияние на время колошения пшеницы. Экспрессия FHY3/FAR1 значимо отличалась у двух исследуемых линий «Ppd-m» и «Ppd-w», различающихся по времени колошения. Отмечено, что паттерны экспрессии FHY3/FAR1 коррелировали с паттернами экспрессии таких важных генов времени колошения, как PHYC, PHYB, VRN-1, Ppd-B1a. Было сделано предположение, что ген FHY3/FAR1 может быть вовлечен в передачу сигнала от фитохрома, ключевого регулятора времени колошения пшеницы.

С использованием оптимизированных методов культивирования пыльников на основе высокопродуктивных аллоплазматических линий мягкой пшеницы (*H.vulgare*) - *T.aestivum* создана серия дигаплоидных (ДГ) линий с зафиксированными в гомозиготном состоянии пирамидами генов, определяющими комплексную устойчивость к мучнистой росе, листовой ржавчине, стеблевой ржавчине. Источники генов устойчивости у ДГ-линий – рожь посевная, виды пырея, *T.timopheevii*, *T.dicoccoides*. В результате полевых

испытаний в Новосибирской и Омской областях, отбора по устойчивости к патогенам, урожайности, качеству зерна выделены наиболее перспективные ДГ-линии, включенные в дальнейший селекционный процесс.

В геноме мягкой пшеницы выявлено 5 генов халконсинтазы (три гомеолога Chs-A1, -B1, -D1 и два паралога Chs-B2 и -B3). Chs-B3 – результат дупликации Chs у диплоидного предка родов *Triticum* и *Aegilops*. Эта копия имеет сохранившиеся гомеологи (ортологи) в А- и В-геномах у диплоидных и тетраплоидных видов, а у мягкой пшеницы, вероятно, эти ортологи подверглись псевдогенизации. Chs-B2 не имеет ортологов в А- и В-геномах, так как образовалась от копии Chs-B2 у предка В-генома. Согласно результатам анализа транскрипционной активности и структуры промоторов копий гена Chs, выявленных в геноме мягкой пшеницы, предполагается, что эти копии участвуют в синтезе различных классов флавоноидных соединений в разных (как оптимальных, так и стрессовых) условиях.

В клинической практике и экспериментальными исследованиями выявлены нарушения иммунитета при состояниях повышенной тревожности и депрессивности. В ИЦиГ СО РАН было показано, что хронический социальный стресс приводит у мышей к формированию смешанного тревожно/депрессивного расстройства, которое сопровождается развитием иммуносупрессии, проявляющейся в снижении общей резистентности, нарушении гуморального и клеточного иммунитета, процессов пролиферации в иммунокомпетентных органах и усилении процессов онкогенеза. Впервые показано, что в гипоталамусе, но не в других отделах мозга, у животных с тревожно-депрессивным расстройством наблюдается изменение экспрессии многих генов, кодирующих белки, участвующие в процессах канцерогенеза и апоптоза (> 90 генов). Разработанная модель предлагается для исследования центральных механизмов психогенного иммунодефицита, вызванного хроническим эмоциональным социальным стрессом.

Исследование генетической модели гипертензии (линия крыс НИСАГ) позволило выявить связь между развитием этого патологического состояния и уровнем экспрессии гена, кодирующего растворимую эпоксидгидралазу. Повышение активности гена эпоксидгидралазы приводит к дефициту вазоактивных соединений и к нарушению кровоснабжения почки, что позволяет рассматривать этот ген и его продукт в качестве перспективной мишени для фармакологической коррекции гипертонической болезни.

ИЦиГ СО РАН

<p>54. Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)</p>	<p>Исследованы механизмы адаптации дуба черешчатого к автотранспортному загрязнению и воздействие поллютантов на накопление пластических углеводов в ветвях деревьев дуба черешчатого, произрастающих в условиях, контрастных по уровню автотранспортного воздействия. Анализ сезонной динамики содержания воднорастворимых углеводов показал, что их количество у деревьев старших возрастов с раскидистым типом кроны за вегетационный период было стабильно высоким и не различалось достоверно на разных участках. Основное различие между участками связано с соотношением фракций углеводов. Установлено, что увеличение доли дисахаров, играющих роль осмолитиков и протекторов от воздействия ионов легкорастворимых солей является адаптационной реакцией дуба черешчатого на сильное весеннее засоление почв вблизи автотрассы и может служить диагностическим показателем этого процесса.</p> <p style="text-align: center;">ИЛАН РАН</p> <p>Для погребённых почв и педолитоседиментов ритмично-слоистых серий различного генезиса выделено несколько групп наиболее информативных свойств: для тейфро-почвенных серий (Лорийского плато) таковыми являются содержание неорганического и органического фосфора, магнитная восприимчивость, изотопный состав углерода органического вещества и карбонатов; для лагунно-морских серий (Внутреннего Дагестана) - изотопный состав углерода органического вещества, магнитная восприимчивость и содержание ионов легкорастворимых солей; делювиально-лессовых серий (Приазовья) - изотопный состав углерода органического вещества и карбонатов, магнитная восприимчивость; для лёссово-песчано-почвенных серий (Подесенья) - групповой состав органического вещества, содержание органического фосфора, магнитная восприимчивость, изотопный состав углерода органического вещества и карбонатов.</p> <p>Проведены исследования влияния разных форм селена на продуктивность высших растений на фоне разной степени обогащенности почвы биогенными элементами (азот, фосфор, калий). С помощью методов фитотестирования, а также в вегетационных и полевых опытах показан положительный эффект селенита натрия на продукцию зеленой массы и качество семян растений ячменя <i>Hordéum vulgäre</i> L. В экспериментах установлено, что селен стимулирует поступление калия в растения, усиливает синтез свободных аминокислот. Одновременно, выявлена зависимость влияния селена на продуктивность от стадии развития растений. Обработка селеном растений в позднюю фазу развития сдвигает вектор его большего накопления в генеративных органах по сравнению с вегетативной биомассой. Практическая значимость проведенного исследования заключается в</p>
---	---

перспективе возможной направленной регуляции содержания необходимого для всех видов живых систем микроэлемента селена в сельскохозяйственных растениях с помощью вносимых в почву агрохимических средств (биогенных элементов).

ИПЭЭ РАН

Проведена оценка роли растительности в формировании состава атмосферных выпадений и почвенных вод северотаежных лесов. Обнаружены существенные межбиогеоценотические различия в составе почвенных вод древесных элементарных биогеоареалов. Молярные отношения основных катионов и алюминия в почвенных водах фоновых лесов значительно превышают критические значения, что свидетельствует об отсутствии угрозы влияния подкисления на процессы роста древесных растений, повреждения тонких корней и ингибирования их роста. Достоверная характеристика биогеохимических циклов углерода и других элементов, а также оценка критических уровней тяжелых металлов, соединений серы, минерального азота, молярных отношений основных катионов и алюминия в почвенных водах лесных экосистем не может быть проведена без учета как меж-, так и внутрибиогеоценотического варьирования данных показателей.

Разработана сукцессионная система развития хвойно-широколиственных лесов Европейской части России, сформировавшихся на супесчаных почвах. На территории Брянского полесья изучен сукцессионный ряд формирования хвойно-широколиственных лесов. Выделено три этапа: сосняки кустарничково-зеленомошные; смешанные леса с сосной, березой, елью, дубом, липой и др.; полидоминантные широколиственные леса с елью. Изученные сообщества со временем образуют полидоминантные субклимаксные ценозы, в которых будут отсутствовать сосна обыкновенная и дуб черешчатый. Наибольшими показателями флористического разнообразия характеризуются сообщества продвинутой сукцессионной стадии, средними – сообщества промежуточной стадии и наименьшими – начальной.

Проведена оценка роли фитогенного и абиогенного (почвообразующие породы) факторов в формировании кислотности и плодородия почв хвойно-широколиственных лесов Европейской части России на примере лесов Брянской области. Установлено, что сосняки кустарничково-зеленомошные и полидоминантные хвойно-широколиственные леса с елью, произрастающие на вершинах грив зандровых местностей, развиваются на почвообразующей породе сходного валового и гранулометрического состава, которая представляет собой рыхлый песок. Основная доля приходится на оксиды кремния и

алюминия (98,64%). Оксиды по убыванию их относительного содержания можно расположить в следующий ряд: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{TiO}_2 \rightarrow \text{MnO}$. Различия во влиянии растительности сосновых и полидоминантных широколиственных лесов с елью на лабильные характеристики обусловлены формированием опада разного качества, а также различной сомкнутостью древостоя.

Установлено, что наиболее информативными показателями, отражающими особенности взаимосвязей почва-растительность, являются актуальная и обменная кислотность, содержание органического углерода и общего азота, доступных для биоты соединений Ca, Mg, K, Na, Al, Fe, Mn, S и P в подстилке и верхнем гумусовом горизонте, а также содержание доступных для биоты соединений Ca, Mg, Al, обменной кислотности и обменного алюминия в иллювиальном горизонте почв. Показано, что в ходе аутогенной сукцессии хвойно-широколиственных лесов происходит изменение качества опада, что обуславливает значительные различия в содержании оснований (кальция, калия, магния, натрия) как в горизонтах подстилки, так и в нижних минеральных горизонтах.

Проведена оценка флористического и структурного разнообразия разнообразия начальных этапов формирования лесов во внутризональных экотонах лес-луг в подзоне широколиственных лесов. Показано, что при отсутствии сенокоса 11-20 и более лет на внутривесных лугах формируется сукцессионный ряд в направлении образования сначала кустарниковой, а затем – лесной растительности. Изменяется эколого-ценотическая структура сообществ: вытесняются светолюбивые луговые виды и внедряются лесные. При этом кустарниковая стадия отличаются наибольшим флористическим разнообразием: с одной стороны, здесь еще сохранились светолюбивые луговые виды, с другой – внедрились лесные.

ЦЭПЛ РАН

Выполнен детальный анализ свойств органического вещества почв разного генезиса с целью изучения в них негидролизующего остатка органического вещества (гумина), являющегося одним из основных компонентов, содержание которого в среднем 50 %. Статистическая обработка данных свидетельствует, что содержание гумина не является случайной величиной, но обратно пропорционально содержанию в почве гуминовой кислоты. Природа гумина гетерогенна. Часть его представляет собой гуминовые вещества, прочно связанные с поверхностями минералов. Эти вещества имеют алифатическую природу, обогащены азотом. Вторая часть – негумифицированные растительные остатки, выступающие в качестве источника вновь формирующихся гуминовых кислот.

Сравнительный анализ геохимических и минералогических данных для палеопочв и кор выветривания девонских отложений в карьере Михайловского горно-обогатительного комбината демонстрируют различия, обусловленные в первую очередь биокосными взаимодействиями в почвах. Наличие корневых систем, отпечатков растений, разнообразие спор, горизонтное строение профиля, проявляющееся в формировании гумусо-аккумулятивного горизонта, являются ключевыми характеристиками, на основании которых объекты исследования отнесены нами к палеопочвам. Отмечаются существенные различия в структуре алифатических групп органического вещества в палеопочвах в сравнение с корами выветривания.

Исследование эволюции черноземов северо-западного Кавказа под влиянием климатических изменений в позднем голоцене показало, что в период с 3300 и 2900 гг. до н.э. на территории предгорий Западного Кавказа существовали более аридные условия, чем в современный период. Доминирующим типом ландшафта были лесостепи, представлявшие собой сочетание лугово-степной растительности и смешанных лесов, характерные для лесостепной зоны. В почвенном покрове преобладали черноземы разной степени выщелоченности. В дальнейшем, в результате увеличения количества атмосферных осадков на 100-200 мм, леса распространились на предгорья Кавказа, а граница с зоной черноземных степей сдвинулась на 50-100 км к северу. Черноземы при этом эволюционировали в серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом.

На основе исследования 26 участков степей (106 образцов растительности) с сочетанием разных экологических условий (количество осадков, температура, засоление почв, положение в мезо- и макрорельефе и т.п.) было оценено закрепление элементов Al, K, Ca, Fe, Mn, S, Mg, P, Zn, Ti, Sr, Ba, Rb в полынях и злаках, на основе метода неметрического многомерного шкалирования (NMS) изучен характер накопления элементов в надземной и подземной частями данных растений, а так же выявлены стратегии накопления химических элементов в изученных видах растений.

Проведена оценка влияние малого города на геохимическую миграцию элементов в лесных экосистемах, основанная на сравнительном анализе 4 типов растительности (березняк, дубняк, сосняк и луг) в парковой зоне и естественном местообитании. Выявлены различия между естественными и городскими экосистемами в гранулометрическом составе почв, содержании элементов в профиле почвы и опаде деревьев. Показано, что илистая фракция определяет миграцию K, Mg, Al, Fe и тяжёлых металлов, песчаная фракция - Si, а миграция P, S, Mn происходит за счет биогенного накопления. Содержание Ca, K, P, Mg в опаде изученных пород деревьев было выше в фоновых лесах, а Al, Mn, Fe в парковой

зоне.

Выполнены исследования формы нахождения тяжелых металлов в почвах методом последовательных селективных экстракций, с целью оценки вклада различных соединений тяжелых металлов: водорастворимых, обменных, связанных с карбонатами, оксидами железа (алюминия), органическим веществом. Выполнены эксперименты по адсорбции мезотриона почвами, «загрязненными» тяжелыми металлами (Cu, Zn, Pb) в дозе 2г/кг. Показано, что присутствие в системе всех трех тяжелых металлов усиливает сродство мезотриона по отношению к почвам. Максимальная адсорбция мезотриона в присутствии Cu отмечена для почв с кислым рН - краснозема (рН 5.8) и серой лесной почвы (рН 6.7).

Сформулирована предварительная гипотеза о том, почему и каким образом единица фотосинтетического аппарата современного растения — хлоропласт, оказалась состоящей из десятков соединенных стромами гран (цилиндрических стеков плоских тилакоидов, соединенных ламеллами и несущих фотосистемы I и II. Выполнено предварительное исследование характера расположения и величины разрыва в пространстве параметров секционной модели ели которое показало, что по направлениям коллинеарным четырем осям пространства имеются разрывы, расположенные достаточно сложно.

ИФХиБПП РАН

Исследованы возможности практического применения разработанной картографической модели в поиске месторождений термальных и минеральных вод. Обосновано применение модели биогеоморфодинамического каркаса земной поверхности для поиска месторождений термальных вод на примере Краснодарского края и острова Сахалин. Создана серия тематических карт исследуемых территорий, с целью их практического применения при геоморфологических и поисково-разведочных работах:

- Карта пластики рельефа полуострова Камчатка. М 1: 500 000;
- Карта размещения перспективных областей формирования термальных источников и местоположения известных термальных объектов полуострова Камчатка. М 1:500 000;
- Карта местоположения известных термальных объектов полуострова Камчатка относительно кольцеобразных и линейных структур, выявленных методом пластики рельефа М 1:500 000;
- Карта местоположения известных термальных объектов Краснодарского края относительно кольцеобразных и линейных структур, выявленных методом пластики рельефа М 1:200 000;
- Карта пластики рельефа южной части Чили (Южная Америка) М 1:500 000;

- Карта литодинамической ситуации юго-восточной части Австралии и острова Тасмания.

М 1:25 000 000;

- Карта расположения месторождений нефти и газа на основе карты пластики рельефа юго-восточной части Австралии и острова Тасмания. М 1:25 000 000;

- Карта пластики рельефа острова Тасмания. М 1:500 000.

Внесено добавление отдельной главы к составленной ранее методике применения картографической модели биогеоморфодинамического каркаса земной поверхности при прогнозе месторождений пресной воды. В новой главе описывается взаимосвязь литодинамических потоков, выявленных по картам пластики рельефа с месторождениями термальных и минеральных вод.

ИБП РАН

Получены дополнительные данные по накоплению фитомассы и транслокации химических элементов по блокам органического вещества на светло-каштановой, лугово-каштановой почвах и солончаке типичном Северо-Западного Прикаспия и экспозициям склонов высокогорных, среднегорных и предгорных ландшафтов Восточного Кавказа.

ПИБР ДНЦ РАН

С перспективной целью создания лесо – садовых и лесокустарниковых насаждений в засушливых территориях без применения орошения, разработан способ конденсации парообразной влаги в почве. Реализация изобретения позволяет добиться высокой приживаемости саженцев с высокими показателями прироста биомассы и продуктивности насаждений. Получен патент на изобретение 2629228 «Курганный способ конденсации парообразной влаги в почве»

ПИБР ДНЦ РАН, ГБС ДНЦ РАН

Показано, что концентрации тяжелых металлов в почвах являются не единственным фактором, ответственным за состояние экосистем в локальной зоне воздействия. На их состояние большое влияние оказывают условия увлажнения. Ремедиация нарушенных территорий должна включать мероприятия, направленные на улучшение условий увлажнения. Учитывая наличие большого числа факторов повреждения как прямой, так и косвенной природы мониторинг должен включать наблюдения не только за основными поллютантами, но и за базовыми свойствами почв - морфологией и содержанием органического вещества.

ПАБСИ КНЦ РАН

Заложена серия полевых, лабораторных, вегетационных и модельных опытов с использованием шунгита и бурых морских водорослей на разных типах почв и на разных агрокультурах. Составленные предварительные модели стабилизации органического вещества почвы при компостировании почв с шунгитом показывают увеличение содержания углерода в почве. Применение препаратов на основе *Fucus vesiculosus* L характеризуется высокой степенью избирательности воздействия в зависимости от сельскохозяйственной культуры. Установлен высокий положительный эффект при применении холодного экстракта *F. vesiculosus* L при выращивании растений огурца и снижению поражаемости яблок как летнего, так и зимнего сортов грибным заболеванием – паршой. Составлен литературный обзор, включающий материалы по свойствам биоуглей и основным направлениям работы с ними в мире. Проведены анализы 60% почвенных образцов.

Проведена почвенно-экологическая оценка залежных земель (на примере дерново-подзолистых и торфяных почв Республики Карелия) с использованием почвенно-экологического индекса (ПЭИ). Выявлена зависимость ПЭИ от генетических особенностей почв – степени гидроморфизма и гранулометрического состава почвенных разностей. Максимальные значения индекса отмечены для осушенной торфяной эуτροφной перегнойно-торфяной почвы (10), которая, обладает высоким потенциальным плодородием и благоприятным водно-воздушным режимом; наименьшие – для почвы временного и постоянного избыточного увлажнения (5-7). Глееватые подтипы минеральных почв имеют достаточно высокий ПЭИ (2-4), но в случае минеральных почвенных разностей определяющим показателем его величины является гранулометрический состав почв. С помощью ПЭИ можно комплексно оценить состояние почв; индекс также можно использовать для характеристики изменений почвенного плодородия во времени.

Установлено, что основные изменения залежных земель связаны не только с отсутствием влияния хозяйственной деятельности человека, но и с почвенно-климатическими условиями. Торфяные почвы, оставленные под залежью, изменяются в зависимости от водного режима территории. На неосушенных торфяных почвах происходит вторичное заболачивание территории, что значительно снижает величину почвенно-экологического индекса и требует дополнительных затрат при проведении мероприятий по восстановлению пахотных земель. На дерново-подзолистых почвах происходит развитие суходольного луга с соответствующей растительностью, что

позволяет быстро и без значительных затрат вернуть данные агрофитоценозы в сферу хозяйственного использования.

ИБ КарНЦ РАН

На основе результатов многолетних исследований почв Восточной Фенноскандии созданы тематические слои геоинформационной системы, содержащие сведения о распространении основных элементарных почвообразовательных процессов на территории республики, кислотности и химическом составе лесных подстилок, микроэлементном составе почв. Созданные карты представляют собой обширную базу данных о почвах региона с возможностью использования в разных областях почвоведения, лесоведения и экологии.

Оценены особенности почвообразования редких на территории Восточной Фенноскандии почв, формирующихся на карбонатных породах, уточнено их площадное распространение. Показано, что почвенный профиль таких почв, наряду с характерными чертами почвообразования на карбонатных породах, отражает и зональные условия почвообразования. Полученные материалы позволили отнести эти почвы к объектам, подлежащим охране.

ИЛ КарНЦ РАН

Установлено, что преобладающая часть почв Западного Шпицбергена формируется на почвообразующем материале с высоким содержанием SiO_2 и экстремально низким содержанием щелочноземельных элементов, особенно Ca. В процессе почвообразования верхний органогенный горизонт серогумусовых грубогумусных почв обогащается главными биогенными элементами – Ca, Mg, P, K и Mn. Причем, несмотря на высокое широтное положение и бедность почвообразующего материала, уровни этих элементов в верхнем органогенном горизонте этих почв, находятся на уровне, свойственном северной части европейского континента.

ПАБСИ КНЦ РАН

В Южном Предуралье в многолетнем полевом опыте на слабоэродированном агрочерноземе при однократном внесении высоких доз куриного помета показано, что действие удобрений на азотное состояние почвы проявляется в течение трех лет, а на содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия – четырех. При выращивании картофеля максимальная урожайность отмечалась: в 1-й год после внесения 60 т/га, во 2-й

– 80 т/га и в 3-й – 100-120 т/га. Последствие этих доз проявилось и на 4-й год опыта при посеве суданской травы. Добавление к помету по 3,6 т/га сплавнины способствует улучшению свойств почвы и увеличению урожайности культур.

УИБ РАН

Исследованы особенности геохимической дифференциации почвенного покрова Дальнего Востока России. Установлены фоновые уровни содержания и факторы, определяющие накопление радионуклидов, тяжелых металлов и малоизученных литофильных элементов в почвах. Конкретизирована локализация почв с естественным повышенным уровнем содержания бария, ртути, мышьяка, ванадия и рубидия. Доказано, что пространственное распределение радионуклидов и литофильных элементов в почвах зависит от глобального атмосферного массопереноса веществ. Дополнительное азральное поступление элементов сопровождается их накоплением в органогенных горизонтах почв в результате активизации органических и Fe-Mn фаз носителей. Полученные результаты могут быть использованы для создания технологий очищения почв от загрязнителей.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

В Байкальской рифтовой зоне (север Баргузинской котловины) изучен минералогический состав засоленных почв тектонических разломов. Для разных типов травяных экосистем Забайкалья проведена оценка и установлен положительный баланс углерода. Наибольшая интенсивность стока углерода характерна для степных экосистем, что закономерно в условиях современной аридизации климата, так как они эволюционно наиболее устойчивы к недостатку влаги, даже в периоды длительного иссушения. Высокие величины потоков CO₂ в пойменных и галоксерофитных экосистемах, в 1,6–2,4 раза превышающие степные, при продолжительности аридного периода климата могут вызвать сдвиг равновесия и переход их к отрицательному балансу углерода, что подтверждается размерами остаточного органического углерода, как в абсолютных, так и относительных значениях.

ИОЭБ СО РАН

Определена степень контрастности текстурно-дифференцированных почв микрозападин в различных агроландшафтных районах лесостепной зоны Западной Сибири по отношению к фоновым почвам, используемым в пашне, и установлена ее прямая связь с изменением условий почвообразования, в частности с усилением аридизации климата.

	<p>На основании сравнения содержания непрочно связанных форм соединений Cd, Pb и Zn в фоновых и антропогенно преобразованных почвах юго-востока Западной Сибири предложено использовать увеличение доли обменного Zn более чем на 15%, а Pb и Cd – более чем на 20% от их валового содержания в почвах в качестве индикатора угрозы их избыточного поступления в пищевую цепь с растительной продукцией</p> <p style="text-align: center;">ИПА СО РАН</p> <p>Установлено, что под влиянием периодических лесных пожаров происходят необратимые процессы криогенеза, выраженные морозным перемешиванием почвенной массы в средней части переувлажненного деятельного слоя почв на гарях (на примере криометаморфической грубогумусовой почвы в зоне средней тайги в естественных природных условиях).</p> <p style="text-align: center;">ИБПК СО РАН</p> <p>Дана детальная характеристика сообществ микроорганизмов, функционирующих в почвах бугристых болот криолитозоны европейского северо-востока. Выявлены особенности состава микромицетов и прокариот, населяющих сезонно-талые и многолетнемерзлые слои торфяной почвы В мерзлых слоях торфа отмечено возрастание в таксономическом составе прокариот доли микроорганизмов, способных образовывать устойчивые к низким температурам покоящиеся формы (бактерии филума Firmicutes). Выявлено присутствие в мерзлых слоях торфяной залежи бугристых болот бактериальных клеток с неповрежденной мембраной (34–44% общего числа бактерий), а также жизнеспособных спор и фрагментов грибного мицелия. Их наличие в многолетнемерзлых отложениях будет способствовать активной минерализации торфа при снижении глубины залегания мерзлоты под влиянием природных и антропогенных факторов.</p> <p style="text-align: center;">ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов	<p>Проведены подбор праймеров, отработка условий пробоподготовки и выполнения анализа на основе мультиплексной и гнездной ПЦР в отношении патогенных бактерий родов <i>Shigella</i> и <i>Vibrio</i>. Разработана методика получения вирусосодержащих концентратов из образцов пищевых продуктов и смывов с объектов окружающей среды для проведения исследований на наличие энтеровирусов, вирусов гепатита А, ротавирусов, норовирусов. Разработана окончательная редакция проекта национального стандарта «Производство пищевая специализированная. Методы выявления патогенных микроорганизмов на</p>

основе полимеразной цепной реакции».

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Исследованы механизмы адаптации дуба черешчатого к автотранспортному загрязнению и воздействие поллютантов на накопление пластических углеводов в ветвях деревьев дуба черешчатого, произрастающих в условиях, контрастных по уровню автотранспортного воздействия. Анализ сезонной динамики содержания воднорастворимых углеводов показал, что их количество у деревьев старших возрастов с раскидистым типом кроны за вегетационный период было стабильно высоким и не различалось достоверно на разных участках. Основное различие между участками связано с соотношением фракций углеводов. Установлено, что увеличение доли дисахаров, играющих роль осмолитиков и протекторов от воздействия ионов легкорастворимых солей является адаптационной реакцией дуба черешчатого на сильное весеннее засоление почв вблизи автотрассы и может служить диагностическим показателем этого процесса.

ИЛАН РАН

Для погребённых почв и педолитоседиментов ритмично-слоистых серий различного генезиса выделено несколько групп наиболее информативных свойств: для тейфро-почвенных серий (Лорийского плато) таковыми являются содержание неорганического и органического фосфора, магнитная восприимчивость, изотопный состав углерода органического вещества и карбонатов; для лагунно-морских серий (Внутреннего Дагестана) - изотопный состав углерода органического вещества, магнитная восприимчивость и содержание ионов легкорастворимых солей; делювиально-лессовых серий (Приазовья) - изотопный состав углерода органического вещества и карбонатов, магнитная восприимчивость; для лёссово-песчано-почвенных серий (Подесенья) - групповой состав органического вещества, содержание органического фосфора, магнитная восприимчивость, изотопный состав углерода органического вещества и карбонатов.

Проведены исследования влияния разных форм селена на продуктивность высших растений на фоне разной степени обогащенности почвы биогенными элементами (азот, фосфор, калий). С помощью методов фитотестирования, а также в вегетационных и полевых опытах показан положительный эффект селенита натрия на продукцию зеленой массы и качество семян растений ячменя *Hordéum vulgäre* L. В экспериментах установлено, что селен стимулирует поступление калия в растения, усиливает синтез свободных аминокислот. Одновременно, выявлена зависимость влияния селена на продуктивность от

стадии развития растений. Обработка селеном растений в позднюю фазу развития сдвигает вектор его большего накопления в генеративных органах по сравнению с вегетативной биомассой. Практическая значимость проведенного исследования заключается в перспективе возможной направленной регуляции содержания необходимого для всех видов живых систем микроэлемента селена в сельскохозяйственных растениях с помощью вносимых в почву агрохимических средств (биогенных элементов).

ИПЭЭ РАН

Проведена оценка роли растительности в формировании состава атмосферных выпадений и почвенных вод северотаежных лесов. Обнаружены существенные межбиогеоценотические различия в составе почвенных вод древесных элементарных биогеоареалов. Молярные отношения основных катионов и алюминия в почвенных водах фоновых лесов значительно превышают критические значения, что свидетельствует об отсутствии угрозы влияния подкисления на процессы роста древесных растений, повреждения тонких корней и ингибирования их роста. Достоверная характеристика биогеохимических циклов углерода и других элементов, а также оценка критических уровней тяжелых металлов, соединений серы, минерального азота, молярных отношений основных катионов и алюминия в почвенных водах лесных экосистем не может быть проведена без учета как меж-, так и внутрибиогеоценотического варьирования данных показателей.

-широколиственных лесов Европейской части России, сформировавшихся на супесчаных почвах. На территории Брянского полесья изучен сукцессионный ряд формирования хвойно-широколиственных лесов. Выделено три этапа: сосняки кустарничково-зеленомошные; смешанные леса с сосной, березой, елью, дубом, липой и др.; полидоминантные широколиственные леса с елью. Изученные сообщества со временем образуют полидоминантные субклимаксные ценозы, в которых будут отсутствовать сосна обыкновенная и дуб черешчатый. Наибольшими показателями флористического разнообразия характеризуются сообщества продвинутой сукцессионной стадии, средними – сообщества промежуточной стадии и наименьшими – начальной.

Проведена оценка роли фитогенного и абиогенного (почвообразующие породы) факторов в формировании кислотности и плодородия почв хвойно-широколиственных лесов Европейской части России на примере лесов Брянской области. Установлено, что сосняки кустарничково-зеленомошные и полидоминантные хвойно-широколиственные леса с елью, произрастающие на вершинах грив зандровых местностей, развиваются на

почвообразующей породе сходного валового и гранулометрического состава, которая представляет собой рыхлый песок. Основная доля приходится на оксиды кремния и алюминия (98,64%). Оксиды по убыванию их относительного содержания можно расположить в следующий ряд: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{TiO}_2 \rightarrow \text{MnO}$. Различия во влиянии растительности сосновых и полидоминантных широколиственных лесов с елью на лабильные характеристики обусловлены формированием опада разного качества, а также различной сомкнутостью древостоя.

Установлено, что наиболее информативными показателями, отражающими особенности взаимосвязей почва-растительность, являются актуальная и обменная кислотность, содержание органического углерода и общего азота, доступных для биоты соединений Ca, Mg, K, Na, Al, Fe, Mn, S и P в подстилке и верхнем гумусовом горизонте, а также содержание доступных для биоты соединений Ca, Mg, Al, обменной кислотности и обменного алюминия в иллювиальном горизонте почв. Показано, что в ходе аутогенной сукцессии хвойно-широколиственных лесов происходит изменение качества опада, что обуславливает значительные различия в содержании оснований (кальция, калия, магния, натрия) как в горизонтах подстилки, так и в нижних минеральных горизонтах.

Проведена оценка флористического и структурного разнообразия разнообразия начальных этапов формирования лесов во внутризональных экотонах лес-луг в подзоне широколиственных лесов. Показано, что при отсутствии сенокосения 11-20 и более лет на внутрилесных лугах формируется сукцессионный ряд в направлении образования сначала кустарниковой, а затем – лесной растительности. Изменяется эколого-ценотическая структура сообществ: вытесняются светолюбивые луговые виды и внедряются лесные. При этом кустарниковая стадия отличается наибольшим флористическим разнообразием: с одной стороны, здесь еще сохранились светолюбивые луговые виды, с другой – внедрились лесные.

ЦЭПЛ РАН

Выполнен детальный анализ свойств органического вещества почв разного генезиса с целью изучения в них негидролизуемого остатка органического вещества (гумина), являющегося одним из основных компонентов, содержание которого в среднем 50 %. Статистическая обработка данных свидетельствует, что содержание гумина не является случайной величиной, но обратно пропорционально содержанию в почве гуминовой кислоты. Природа гумина гетерогенна. Часть его представляет собой гуминовые вещества, прочно связанные с поверхностями минералов. Эти вещества имеют алифатическую

природу, обогащены азотом. Вторая часть – негумифицированные растительные остатки, выступающие в качестве источника вновь формирующихся гуминовых кислот.

Сравнительный анализ геохимических и минералогических данных для палеопочв и кор выветривания девонских отложений в карьере Михайловского горно-обогатительного комбината демонстрируют различия, обусловленные в первую очередь биокосными взаимодействиями в почвах. Наличие корневых систем, отпечатков растений, разнообразие спор, горизонтное строение профиля, проявляющееся в формировании гумусо-аккумулятивного горизонта, являются ключевыми характеристиками, на основании которых объекты исследования отнесены нами к палеопочвам. Отмечаются существенные различия в структуре алифатических групп органического вещества в палеопочвах в сравнение с корами выветривания.

Исследование эволюции черноземов северо-западного Кавказа под влиянием климатических изменений в позднем голоцене показало, что в период с 3300 и 2900 гг. до н.э. на территории предгорий Западного Кавказа существовали более аридные условия, чем в современный период. Доминирующим типом ландшафта были лесостепи, представлявшие собой сочетание лугово-степной растительности и смешанных лесов, характерные для лесостепной зоны. В почвенном покрове преобладали черноземы разной степени выщелоченности. В дальнейшем, в результате увеличения количества атмосферных осадков на 100-200 мм, леса распространились на предгорья Кавказа, а граница с зоной черноземных степей сдвинулась на 50-100 км к северу. Черноземы при этом эволюционировали в серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом.

На основе исследования 26 участков степей (106 образцов растительности) с сочетанием разных экологических условий (количество осадков, температура, засоление почв, положение в мезо- и макрорельефе и т.п.) было оценено закрепление элементов Al, K, Ca, Fe, Mn, S, Mg, P, Zn, Ti, Sr, Ba, Rb в полынях и злаках, на основе метода неметрического многомерного шкалирования (NMS) изучен характер накопления элементов в надземной и подземной частями данных растений, а так же выявлены стратегии накопления химических элементов в изученных видах растений.

Проведена оценка влияние малого города на геохимическую миграцию элементов в лесных экосистемах, основанная на сравнительном анализе 4 типов растительности (березняк, дубняк, сосняк и луг) в парковой зоне и естественном местообитании. Выявлены различия между естественными и городскими экосистемами в гранулометрическом составе почв, содержании элементов в профиле почвы и опаде деревьев. Показано, что илистая фракция определяет миграцию K, Mg, Al, Fe и тяжёлых металлов, песчаная фракция - Si, а

миграция P, S, Mn происходит за счет биогенного накопления. Содержание Ca, K, P, Mg в опаде изученных пород деревьев было выше в фоновых лесах, а Al, Mn, Fe в парковой зоне.

Выполнены исследования формы нахождения тяжелых металлов в почвах методом последовательных селективных экстракций, с целью оценки вклада различных соединений тяжелых металлов: водорастворимых, обменных, связанных с карбонатами, оксидами железа (алюминия), органическим веществом. Выполнены эксперименты по адсорбции мезотриона почвами, «загрязненными» тяжелыми металлами (Cu, Zn, Pb) в дозе 2г/кг. Показано, что присутствие в системе всех трех тяжелых металлов усиливает сродство мезотриона по отношению к почвам. Максимальная адсорбция мезотриона в присутствии Cu отмечена для почв с кислым pH - краснозема (pH 5.8) и серой лесной почвы (pH 6.7).

Сформулирована предварительная гипотеза о том, почему и каким образом единица фотосинтетического аппарата современного растения — хлоропласт, оказалась состоящей из десятков соединенных стромулами гран (цилиндрических стеков плоских тилакоидов, соединенных ламеллами и несущих фотосистемы I и II. Выполнено предварительное исследование характера расположения и величины разрыва в пространстве параметров секционной модели ели которое показало, что по направлениям коллинеарным четырем осям пространства имеются разрывы, расположенные достаточно сложно.

ИФХиБПП РАН

Исследованы возможности практического применения разработанной картографической модели в поиске месторождений термальных и минеральных вод. Обосновано применение модели биогеоморфодинамического каркаса земной поверхности для поиска месторождений термальных вод на примере Краснодарского края и острова Сахалин. Создана серия тематических карт исследуемых территорий, с целью их практического применения при геоморфологических и поисково-разведочных работах:

- Карта пластики рельефа полуострова Камчатка. М 1: 500 000;
- Карта размещения перспективных областей формирования термальных источников и местоположения известных термальных объектов полуострова Камчатка. М 1:500 000;
- Карта местоположения известных термальных объектов полуострова Камчатка относительно кольцеобразных и линейных структур, выявленных методом пластики рельефа М 1:500 000;
- Карта местоположения известных термальных объектов Краснодарского края относительно кольцеобразных и линейных структур, выявленных методом пластики

рельефа М 1:200 000;

- Карта пластики рельефа южной части Чили (Южная Америка) М 1:500 000;
- Карта литодинамической ситуации юго-восточной части Австралии и острова Тасмания.

М 1:25 000 000;

- Карта расположения месторождений нефти и газа на основе карты пластики рельефа юго-восточной части Австралии и острова Тасмания. М 1:25 000 000;
- Карта пластики рельефа острова Тасмания. М 1:500 000.

Внесено добавление отдельной главы к составленной ранее методике применения картографической модели биогеоморфодинамического каркаса земной поверхности при прогнозе месторождений пресной воды. В новой главе описывается взаимосвязь литодинамических потоков, выявленных по картам пластики рельефа с месторождениями термальных и минеральных вод.

ИБП РАН

Получены дополнительные данные по накоплению фитомассы и транслокации химических элементов по блокам органического вещества на светло-каштановой, лугово-каштановой почвах и солончаке типичном Северо-Западного Прикаспия и экспозициям склонов высокогорных, среднегорных и предгорных ландшафтов Восточного Кавказа.

ПИБР ДНЦ РАН

С перспективной целью создания лесо – садовых и лесокустарниковых насаждений в засушливых территориях без применения орошения, разработан способ конденсации парообразной влаги в почве. Реализация изобретения позволяет добиться высокой приживаемости саженцев с высокими показателями прироста биомассы и продуктивности насаждений. Получен патент на изобретение 2629228 «Курганный способ конденсации парообразной влаги в почве»

ПИБР ДНЦ РАН, ГБС ДНЦ РАН

Показано, что концентрации тяжелых металлов в почвах являются не единственным фактором, ответственным за состояние экосистем в локальной зоне воздействия. На их состояние большое влияние оказывают условия увлажнения. Ремедиация нарушенных территорий должна включать мероприятия, направленные на улучшение условий увлажнения. Учитывая наличие большого числа факторов повреждения как прямой, так и

косвенной природы мониторинг должен включать наблюдения не только за основными поллютантами, но и за базовыми свойствами почв - морфологией и содержанием органического вещества.

ПАБСИ КНЦ РАН

Заложена серия полевых, лабораторных, вегетационных и модельных опытов с использованием шунгита и бурых морских водорослей на разных типах почв и на разных агрокультурах. Составленные предварительные модели стабилизации органического вещества почвы при компостировании почв с шунгитом показывают увеличение содержания углерода в почве. Применение препаратов на основе *Fucus vesiculosus* L характеризуется высокой степенью избирательности воздействия в зависимости от сельскохозяйственной культуры. Установлен высокий положительный эффект при применении холодного экстракта *F. vesiculosus* L при выращивании растений огурца и снижению поражаемости яблок как летнего, так и зимнего сортов грибным заболеванием – паршой. Составлен литературный обзор, включающий материалы по свойствам биоуглей и основным направлениям работы с ними в мире. Проведены анализы 60% почвенных образцов.

Проведена почвенно-экологическая оценка залежных земель (на примере дерново-подзолистых и торфяных почв Республики Карелия) с использованием почвенно-экологического индекса (ПЭИ). Выявлена зависимость ПЭИ от генетических особенностей почв – степени гидроморфизма и гранулометрического состава почвенных разностей. Максимальные значения индекса отмечены для осушенной торфяной эуτροφной перегнойно-торфяной почвы (10), которая, обладает высоким потенциальным плодородием и благоприятным водно-воздушным режимом; наименьшие – для почвы временного и постоянного избыточного увлажнения (5-7). Глееватые подтипы минеральных почв имеют достаточно высокий ПЭИ (2-4), но в случае минеральных почвенных разностей определяющим показателем его величины является гранулометрический состав почв. С помощью ПЭИ можно комплексно оценить состояние почв; индекс также можно использовать для характеристики изменений почвенного плодородия во времени.

Установлено, что основные изменения залежных земель связаны не только с отсутствием влияния хозяйственной деятельности человека, но и с почвенно-климатическими условиями. Торфяные почвы, оставленные под залежью, изменяются в зависимости от водного режима территории. На неосушенных торфяных почвах происходит вторичное заболачивание территории, что значительно снижает величину

почвенно-экологического индекса и требует дополнительных затрат при проведении мероприятий по восстановлению пахотных земель. На дерново-подзолистых почвах происходит развитие суходольного луга с соответствующей растительностью, что позволяет быстро и без значительных затрат вернуть данные агрофитоценозы в сферу хозяйственного использования.

ИБ КарНЦ РАН

На основе результатов многолетних исследований почв Восточной Финляндии созданы тематические слои геоинформационной системы, содержащие сведения о распространении основных элементарных почвообразовательных процессов на территории республики, кислотности и химическом составе лесных подстилок, микроэлементном составе почв. Созданные карты представляют собой обширную базу данных о почвах региона с возможностью использования в разных областях почвоведения, лесоведения и экологии.

Оценены особенности почвообразования редких на территории Восточной Финляндии почв, формирующихся на карбонатных породах, уточнено их площадное распространение. Показано, что почвенный профиль таких почв, наряду с характерными чертами почвообразования на карбонатных породах, отражает и зональные условия почвообразования. Полученные материалы позволили отнести эти почвы к объектам, подлежащим охране.

ИЛ КарНЦ РАН

Установлено, что преобладающая часть почв Западного Шпицбергена формируется на почвообразующем материале с высоким содержанием SiO_2 и экстремально низким содержанием щелочноземельных элементов, особенно Ca. В процессе почвообразования верхний органогенный горизонт серогумусовых грубогумусных почв обогащается главными биогенными элементами – Ca, Mg, P, K и Mn. Причем, несмотря на высокое широтное положение и бедность почвообразующего материала, уровни этих элементов в верхнем органогенном горизонте этих почв, находятся на уровне, свойственном северной части европейского континента.

ПАБСИ КНЦ РАН

В Южном Предуралье в многолетнем полевом опыте на слабоэродированном агрочерноземе при однократном внесении высоких доз куриного помета показано, что

действие удобрений на азотное состояние почвы проявляется в течение трех лет, а на содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия – четырех. При выращивании картофеля максимальная урожайность отмечалась: в 1-й год после внесения 60 т/га, во 2-й – 80 т/га и в 3-й – 100-120 т/га. Последствие этих доз проявилось и на 4-й год опыта при посеве суданской травы. Добавление к помету по 3,6 т/га сплавнины способствует улучшению свойств почвы и увеличению урожайности культур.

УИБ РАН

Исследованы особенности геохимической дифференциации почвенного покрова Дальнего Востока России. Установлены фоновые уровни содержания и факторы, определяющие накопление радионуклидов, тяжелых металлов и малоизученных литофильных элементов в почвах. Конкретизирована локализация почв с естественным повышенным уровнем содержания бария, ртути, мышьяка, ванадия и рубидия. Доказано, что пространственное распределение радионуклидов и литофильных элементов в почвах зависит от глобального атмосферного массопереноса веществ. Дополнительное аэральное поступление элементов сопровождается их накоплением в органогенных горизонтах почв в результате активизации органических и Fe-Mn фаз носителей. Полученные результаты могут быть использованы для создания технологий очищения почв от поллютантов.

ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН

В Байкальской рифтовой зоне (север Баргузинской котловины) изучен минералогический состав засоленных почв тектонических разломов. Для разных типов травяных экосистем Забайкалья проведена оценка и установлен положительный баланс углерода. Наибольшая интенсивность стока углерода характерна для степных экосистем, что закономерно в условиях современной аридизации климата, так как они эволюционно наиболее устойчивые к недостатку влаги, даже в периоды длительного иссушения. Высокие величины потоков CO₂ в пойменных и галоксерофитных экосистемах, в 1,6–2,4 раза превышающие степные, при продолжительности аридного периода климата могут вызвать сдвиг равновесия и переход их к отрицательному балансу углерода, что подтверждается размерами остаточного органического углерода, как в абсолютных, так и относительных значениях.

ИОЭБ СО РАН

Определена степень контрастности текстурно-дифференцированных почв

	<p>микрозападин в различных агроландшафтных районах лесостепной зоны Западной Сибири по отношению к фоновым почвам, используемым в пашне, и установлена ее прямая связь с изменением условий почвообразования, в частности с усилением аридизации климата.</p> <p>На основании сравнения содержания непрочно связанных форм соединений Cd, Pb и Zn в фоновых и антропогенно преобразованных почвах юго-востока Западной Сибири предложено использовать увеличение доли обменного Zn более чем на 15%, а Pb и Cd – более чем на 20% от их валового содержания в почвах в качестве индикатора угрозы их избыточного поступления в пищевую цепь с растительной продукцией</p> <p style="text-align: center;">ИПА СО РАН</p> <p>Установлено, что под влиянием периодических лесных пожаров происходят необратимые процессы криогенеза, выраженные морозным перемешиванием почвенной массы в средней части переувлажненного деятельного слоя почв на гарях (на примере криометаморфической грубогумусовой почвы в зоне средней тайги в естественных природных условиях).</p> <p style="text-align: center;">ИБПК СО РАН</p> <p>Дана детальная характеристика сообществ микроорганизмов, функционирующих в почвах бугристых болот криолитозоны европейского северо-востока. Выявлены особенности состава микромицетов и прокариот, населяющих сезонно-талые и многолетнемерзлые слои торфяной почвы В мерзлых слоях торфа отмечено возрастание в таксономическом составе прокариот доли микроорганизмов, способных образовывать устойчивые к низким температурам покоящиеся формы (бактерии филума Firmicutes). Выявлено присутствие в мерзлых слоях торфяной залежи бугристых болот бактериальных клеток с неповрежденной мембраной (34–44% общего числа бактерий), а также жизнеспособных спор и фрагментов грибного мицелия. Их наличие в многолетнемерзлых отложениях будет способствовать активной минерализации торфа при снижении глубины залегания мерзлоты под влиянием природных и антропогенных факторов.</p> <p style="text-align: center;">ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
<p>56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами</p>	<p>Синтезирована и изучена серия органических соединений на основе Cu (II) комплексов как возможных ингибиторов фотосинтеза. Показано, что все комплексы Cu (II) ингибируют глутатионредуктазу и карбоангидразную активность фотосистемы 2, а некоторые эффективно ингибируют активность этой фотосистемы. Обнаружено, что</p>

изменения содержания ключевых фоторецепторов растений фитохромов А и В влияют на фотосинтетические процессы в высших растениях преимущественно в стрессовых условиях и связаны в основном с фитохромной регуляцией ультраструктуры хлоропластов и активности ферментов антиоксидантной защиты, а также с содержанием низкомолекулярных антиоксидантов. Данные могут быть использованы для разработки способов управления продуктивностью экономически значимых с/х культур.

Показано, что последовательность включения защитных физиолого-биохимических механизмов фотосинтеза интактного листа в ответ на осмотический стресс (засуха и засоление почвы) состоит из: 1) увеличения содержания редуцирующих сахаров и органических осмолитов (сахароза и крахмал) в результате торможения дальнего транспорта ранних продуктов фотосинтеза из листа в акцепторные зоны растения; 2) усиления выхода органических осмолитов в апопласт из фотосинтезирующей клетки по концентрационному градиенту; 3) снижения водного потенциала апопласта клеток мезофилла подустыичной полости приводящего к массовому выходу воды из замыкающих клеток устьиц и снижению устьичной проводимости $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ газообмену на свету. Последовательный запуск этих защитных механизмов приводит в закрыванию устьиц и снижению транспирационных потерь воды в условиях длительной засухи. Эта последовательность событий носит обратимый характер в случае нормализации водного режима растения.

На трансконтинентальной трансекте Северной Евразии (г. Москва, г. Новосибирск, г. Владивосток, г. Якутск) за период с 2009 по 2017 гг. инструментально, с помощью ИК датчиков CO_2 был получен массив измерений среднемесячных значений концентрации CO_2 в атмосфере на высотах, характерных для кронового пространства лесных массивов данных районов. Сделан вывод, что наибольшее сезонное падение уровня CO_2 в кроновом пространстве лесного фитоценоза происходит в мае. Это подтверждает сделанное ранее заключение о предопределённости фотосинтетического стока углерода в лесные фитоценозы Западной Сибири сезонным ритмом онтогенеза древесного растения в каждой конкретной ботанико-географической зоне. Следствием этого результата является иллюзорность ожиданий увеличения фотосинтетического стока углерода в лесные фитоценозы Северной Евразии в случае удлинения вегетационного сезона при потеплении и/или аридизации климата лесорастительной зоны Северной Евразии.

Получены и проанализированы трансгенные растения табака, несущие ген цитохрома *c3 D. vulgaris* (уранилредуктазы) под контролем специфичного для листьев промотора малой субъединицы РБФК и лидерной последовательностью цитохрома *c1* картофеля для

транспорта в органеллы. Растения проанализированы на наличие и экспрессию гена на уровне РНК. Функция трансгена продемонстрирована двумя методами: измерением общего содержания урана в экстрактах растущих на уране растений и электронной микроскопией, которая показала локализацию восстановленного U(IV) в хлоропластах.

Гетерогенное распределение стерина и гликофинголипидов в плазмалемме растительной клетки указывает на наличие в ней динамичных липид-белковых доменов, способных модулировать функцию транспортных белков. Исследование было посвящено выяснению действия метил-циклодекстрина, удаляющего из плазмалеммы стерина, на активность H^+ -АТФазы и размер содержащих ее белковых комплексов. Обнаружено, что обеднение плазмалеммы стеринами существенно стимулирует H^+ -транслоцирующую активность фермента, но не влияет на скорость гидролиза им АТФ и состояние его олигомеризации в мембране в виде тетрамера. Таким образом, в работе получены приоритетные данные, свидетельствующие о важной роли липидного окружения H^+ -АТФазы плазмалеммы в регуляции сопряжения ее каталитической и транспортной активностей.

Исследовано действие постоянного (ПМП) и переменного (ПеМП) магнитных полей, как частный случай комбинированного магнитного поля, на онтогенез и содержание сахаров в листьях редиса (*Raphanus sativus*). Показано что ПМП изменяло общее содержание сахаров в листьях и корнеплодах редиса в зависимости от принадлежности растений редиса к северо-южному или западо-восточному магнито-ориентационному типу, от сезона выращивания, а также от возраста растений и органа растений. ПеМП тормозит прохождение всех стадий онтогенеза: медленнее по сравнению с контролем появлялись очередные листья, тормозился переход к формированию цветоносов, бутонизации, цветению, образованию стручков и полноценных семян.

Получены новые оригинальные данные об особенностях образования фенольных соединений (ФС) в культивируемых *in vitro* клетках трех видов рода *Linum*. Установлено, что каллусные культуры льна-долгунца и льна-масличного близки по содержанию и составу этих вторичных метаболитов, а каллусная культура льна крупноцветкового характеризовалась значительно более высокой биосинтетической способностью, особенно в отношении образования фенилпропаноидов - биогенетически ранних ФС. Выявлена возможность направленной регуляции образования определенных классов ФС: катехинов - при действии салициловой кислоты и проантоцианидов - при действии оксибензойной кислоты.

В Коллекции культур клеток в течение 2017 года постоянно поддерживались в

растущем состоянии 45 штаммов культур клеток 26 видов высших растений.

Получены новые каллусные и/или суспензионные культуры клеток *Panax vietnamensis*, *Mandragora turcomanica*, и *Taxus wallichiana*. Исследованы ростовые характеристики полученных суспензионных культур клеток, по которым они классифицированы как хорошо растущие: индекс роста культуры клеток *Panax vietnamensis* 6,5-7,0 *Taxus wallichiana* 10 - 11; максимальное накопление сухой биомассы в цикле выращивания: 10-12 г/л. и 12-13 г/л соответственно. Коллекция пополнена двумя новыми линиями суспензионных культур клеток - *Panax vietnamensis* и *Taxus wallichiana*. Депонированные линии были охарактеризованы по ростовым показателям и паспортизированы.

Установлено присутствие непатогенной бактериальной микрофлоры в растительных клетках суспензионной культуры *Arabidopsis thaliana*. Показано, что выделенные из среды культивирования *A. thaliana* грамположительные бактерии со средним диаметром 1 мкм не обладали кислотоустойчивостью и были представлены, возможно, споровой формой. Подобрана микробиологическая среда, позволившая выращивать выделенные бактерии *in vitro*. С использованием технологии 16S рРНК выделенный штамм был отнесен к виду *Rothia amarae*. По результатам предварительного морфологического анализа колоний полученный изолят соответствует описанию колоний типового штамма *R. amarae* J18. С помощью поликлональных кроличьих антител установлено серологическое родство выращенной культуры с бактериями, выделенными из клеток суспензионной культуры арабидопсиса.

Исследовано влияние препаратов пектиновых полисахаридов на процессы роста и развития суспензионной культуры клеток *Arabidopsis thaliana*. Показано, что добавление в среду суспензионной культуры клеток *A. thaliana* препаратов пектиновых полисахаридов с различным моносахаридным составом в концентрации 0,1-0,2 мг/мл вызывает ингибирование роста биомассы на 28-35%. Подавление роста сопровождается также изменениями состояния культуры, что выражается в снижении рН среды культивирования на 0,3-0,6 единицы, а также увеличением содержания в ней экстраклеточных белков. Спектр белков поверхности клеток и экстрагируемых белков клеточной стенки не претерпевал изменений. Проявление биологической активности пектиновых полисахаридов в отношении растительных клеток различалось в зависимости от их моносахаридного состава и структуры.

ИФР РАН

Показано, что изменение содержания ключевых фоторецепторов растений-фитохромов А и В влияет на фотосинтетические процессы в высших растениях преимущественно в стрессовых условиях и связано с изменением ультраструктуры хлоропластов и активности ферментов антиоксидантной защиты, а также содержания низкомолекулярных антиоксидантов.

Показано, что приспособление растений, произрастающих в условиях приливно-отливной зоны Белого моря, происходит в результате структурно-функциональных изменений фотосинтетического аппарата, направленных на эффективное приспособление к изменяющимся условиям.

Изучение локального распределения транспозонов на флангах оперон-подобных кластеров, идентифицированных во многих геномах растений в результате предыдущих исследований, подтвердило ранее полученный результат о преимущественной роли мобильных элементов третьего класса в формировании таких кластеров в процессе эволюции растений.

Создана компьютерная программа обработки базы данных «Plant C-values», содержащей большое количество значений размеров генома разных видов растений. Предварительные результаты показали, что размер генома растений, принадлежащих к одному роду, может коррелировать с их эволюционным возрастом с высоким уровнем статистической значимости.

ИФПБ РАН

Проведен сравнительный анализ онтогенеза растений, выращенных из семян, подвергнутых длительному хранению при различных температурах. Получены данные по всхожести семян 13 видов растений при 3-, 6- и 12-летнем хранении при разной температуре (5°C, -20°C и -196°C). Определено влияние температуры длительного хранения на качество семян с морфологическим и морфофизиологическим покоем. Подготовлены рекомендации по выбору метода длительного хранения семян 19 редких, охраняемых видов растений.

ИБК РАН

Исследованы ростовые и деструктивные характеристики нового ризосферного штамма *Mycobacterium gilvum* PAM1 при его культивировании в присутствии 5 различных ПАУ (фенантрена, флуорена, антрацена, пирена и флуорантена) в качестве единственного источника углерода и энергии. Деградация ПАУ происходила на 60-96% за 7-14 сут.

Обнаружены и идентифицированы ключевые метаболиты, образующиеся в результате деградации 5 исследованных ПАУ и предложена схема их катаболизма бактерией *M. gilvum* PAM1. Выделенный штамм ризобактерий *M. gilvum* PAM1 представляет биотехнологический интерес, т.к. сочетает в себе свойства деструктора широкого спектра ПАУ, а также стимулятора роста растений, как было показано ранее.

Получены данные о влиянии бактерий *Azospirillum brasilense* Sp245 на устойчивость растений пшеницы и картофеля в культуре *in vitro* к осмотическому стрессу, создаваемому путем добавления к питательной среде полиэтиленгликоля (ПЭГ, М.м. 6000). Оценено влияние бактериализации на морфо-физиологические параметры: для пшеницы – длина листа, количество корней, средняя длина корня, сырая масса корней, сырая масса стеблей и листьев; для картофеля – длина побега, количество узлов на побеге, количество корней, средняя длина корня, сырая масса корней и побегов. Добавление ПЭГ в питательную среду к проросткам пшеницы (5%, в/о) и микрорастениям картофеля (2,5%, в/о) вызывало существенное ингибирование ростовых процессов, особенно роста корней, вплоть до их отмирания. Инокуляция микрорастений бактериями частично ослабляла действия стресса и стимулировала рост побегов.

ИБФРМ РАН

С целью выяснения фотостабильности фотосистемы 1 для тримерных комплексов, выделенных из цианобактерий *Arthrospira platensis*, проведено определение зависимости квантовых выходов фотодеструкции антенного хлорофилла от области монохроматического облучения. Наибольшей устойчивостью к фотовыцветанию обладают длинноволновые (705-710 нм) формы антенного хлорофилла, что подтверждает гипотезу защитной роли этих форм от избытка энергии возбуждения в ФСІ.

Разработан чувствительный метод обнаружения генерации синглетного кислорода хлорофиллом в фотосинтетическом аппарате и в водных мицеллярных растворах хлорофилла при комнатной температуре. Показано, что квантовый выход синглетного кислорода в изолированных реакционных центрах фотосистемы 2 и котовых комплексах этой фотосистемы весьма высок и практически равен выходу синглетного кислорода в водных детергентных растворах хлорофилла а. В хлоропластах выход синглетного кислорода существенно снижен. Разработанные методы и полученные результаты расширяют представления о механизме фотодеструктивных и защитных процессов в хлоропластах и открывают новые перспективы в их исследовании

ФИЦ Биотехнологии РАН

Исследованы свойства экстракта растений каланхоэ, экспрессирующих ген антимикробного пептида цекропина P1. Обнаружена повышенная активность экстракта в экспериментах на растениях и животных. Высокая биологическая активность экстракта по его ранозаживляющим, бактерицидным и иммуномодулирующим свойствам указывает на перспективность его использования в фармакологии.

ИБХ РАН

Проведено масштабное исследование профиля экспрессии гена ксилотрансглюканэндотрансгликозилазы NtEXGT табака в органах разного возраста, при экзогенной обработке фитогормонами, при действии ингибиторов биосинтеза фитогормонов, а также при воздействии таких стрессовых факторов как засуха, засоление, гипотермия и тяжелые металлы. Впервые созданы трансгенные растения табака с конститутивной экспрессией гена NtEXGT.. Полученные данные могут быть использованы как при создании стрессоустойчивых и высокопродуктивных сортов культурных растений, так и при разработке технологий использования регуляторов роста для повышения урожайности в условиях действия стрессовых факторов.

На растениях картофеля asAPO, созданных с помощью антисмысловых РНК к гену анионной изопероксидазы M21334, ассоциированной с апопластом, показано, что устойчивость к оомицету *Phytophthora infestans* у этой культуры связана с эффективной работой жасмонатной сигнальной системы, зависящей от продукции ферментом активных форм кислорода.

ИБГ УНЦ РАН

Проведено исследование влияния гипоманнитных условий на тест-системы растительного происхождения. В работе использовалось комбинированное магнитное поле (КМП), при этом постоянная компонента была понижена до 0.3 мкТл, а переменная компонента была увеличена в 1.8 раза по сравнению с величиной магнитного поля Земли в месте проведения эксперимента. Частота переменной компоненты соответствовала резонансной частоте для ионов Ca^{2+} . Показано, что при экспонировании 4-х дневных проростков отрезков стеблей льна в данных условиях наблюдается аддитивный эффект по сравнению с экспонированием отрезков стеблей только в пониженном постоянном поле или в КМП. Полученные данные находятся в соответствии с предсказаниями модели В.В. Леднева о возможном наличии эффекта при использовании переменных МП (при

отсутствии постоянной компоненты) и служат основой для ее развития.

ИТЭБ РАН

Изучены физиологические реакции растений пшеницы на действие низкой температуры в условиях недостатка или избытка цинка. В начальный период действие холода негативно влияет на рост, фотосинтез и водный режим растений, испытывающих недостаток или избыток ионов цинка. В дальнейшем в условиях недостатка цинка возрастает интенсивность фотосинтеза и возобновляется рост, тогда как при его избытке воздействие низкой температуры усиливает негативное влияние цинка на растения.

ИБ КарНЦ РАН

Показано, что изменение структурного соотношения элементов ксилемы при аномальном ксилогенезе карельской березы (*Betula pendula* Roth var. *carelica*) связано с инактивацией ауксина – основного гормона, отвечающего за этот процесс. Инактивация происходит в результате образования конъюгата ауксина ИУК-глюкоза. В тканях карельской березы выявлен высокий уровень экспрессии гена, кодирующего ИУК-глюкоза синтазу, тогда как у обычной березы повислой (*B. pendula* var. *pendula*) его транскрипты едва обнаруживались.

ИЛ КарНЦ РАН

В экспериментах с кольцеванием ствола обычной березы установлено, что на первых этапах нарушения транспортных процессов в зонах скопления фотоассимилятов наблюдается резкое увеличение приростов флоэмы в ущерб образованию ксилемы. В дальнейшем имеет место торможение камбиального роста и частичная склерификация ситовидных трубок. Для ксилемы характерно замедление растяжения клеток, заложенных до начала эксперимента, и яркая флуоресценция оболочек вновь образованных ксилемных элементов после окраски анилиновым голубым, что позволяет предположить замену в них синтеза целлюлозы на синтез каллозы.

ИЛ КарНЦ РАН

Исследовано действие сахарозы на структуру ксилемы трех видов умеренной зоны – *Betula pendula* Roth, *Alnus incana* (L.) Moench и *Populus tremula* L. У *B. pendula* и *A. incana* высокий уровень экзогенной сахарозы вызвал уменьшение числа и размеров сосудов, вплоть до их исчезновения. В ксилеме *B. pendula* концентрации сахарозы 10% и 20%

индуцировали появление свилеватости и аномальных булавовидных лучей. В случае *P. tremula* значительных изменений в структуре ткани не выявлено. У *B. pendula* и *A. incana* древесина, сформированная в ходе эксперимента, имела структурное сходство с узорчатой древесиной этих видов.

ИЛ КарНЦ РАН

В камбиальной зоне карельской березы исследовали активность ферментов антиоксидантной системы. В камбиальной зоне узорчатых растений, в отличие от безузорчатых, активность супероксиддисмутазы была выше в 1.5 раза, что свидетельствует об эффективно протекающих здесь дыхательных процессах. В зонах аномалий невысокая активность каталазы компенсировалась высокой активностью пероксидазой. Возрастание активности полифенолоксидазы в камбиальной зоне при аномальном ксилогенезе указывает на переориентацию дифференцировки камбиальных производных в сторону формирования клеток паренхимы.

ИЛ КарНЦ РАН

Выявлено, что около 70 % видов сосудистых растений Западного Шпицбергена имеют низкое содержание хлорофиллов (до 1.0 мг/г сырой массы), а максимальные значения (выше 2.0 мг/г сырой массы) - около 5 %, преобладают виды арктической фракции (85 %) с циркумполярным типом распространения (70 %). Большинство видов арктической, гипоарктической и арктобореальной фракций содержат среднее количество хлорофиллов (0.7—1.3 мг/г сырой массы).

ПАБСИ КНЦ РАН

Обнаружен новый фермент, относящийся к семейству LDH2/MDH2 оксидоредуктаз. Показано, что ген, кодирующий данный фермент, присутствует в геномах бактерий, архей и грибов. В царстве растений этот ген встречается только у водорослей. У животных новый фермент присутствует во всех группах, начиная с простейших, однако у двоякодышащих рыб он исчезает и отсутствует в группе тетрапод. Сделано предположение, что потеря этого гена могла быть связана с переходом организмов из водной среды в воздушную и иметь адаптивное значение. Новый фермент назван нами AqE (aquatic enzyme). Результат расширяет представление о путях реорганизации метаболизма при переходе жизни к существованию в воздушной среде и имеет общебиологическое значение.

ИМБИ РАН, Крым

Описан половой процесс у *Schizostauron* sp., относящегося к моношовным пеннатным диатомовым. В филогенетическом плане этот род близок к роду *Achnanthes* Bory de Saint-Vincent, половое воспроизведение которого изучено достаточно хорошо. Схема полового процесса у этих родов оказалась довольно похожей, как в принципе, так и во многих деталях. В качестве отличительной черты можно указать на то, что у изучавшегося *Schizostauron* sp. перед началом процесса гаметогенеза клетки формируют не только пары, но также триплеты и группы из большего числа клеток.

Получены данные о морфологической изменчивости представителей *Ulnaria ulna*, изолированных из различных популяций Евразийского континента. Показано, что выделенные клоны *U. ulna* из географически удалённых популяций по диапазонам морфологических признаков могут быть условно отнесены к нескольким морфотипам. Что также совпадает с полученным ранее данными о репродуктивной совместимости представителей этих популяций. Таким актуальной для исследователей становится задача изучения биогеографии диатомовых водорослей с точки зрения возможности их практического использования в биотехнологии. Клоны, выделяемые из разных популяций, особенно, географически удаленных, могут обладать разными свойствами и биотехнологическим потенциалом.

Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН

Показано, что внешняя НАДН-дегидрогеназа *Ndelp* является источником образования активных форм кислорода (АФК) при тепловом воздействии, утрата кодирующего гена подавляла образование АФК. Причиной образования АФК является гиперполяризация внутренней митохондриальной мембраны. Установлена связь между функционированием митохондрий и экспрессией белков теплового шока.

СИФИБР СО РАН

Методом электронной иммуноцитохимии в клетках корней картофеля изучена локализация регулируемых циклическими нуклеотидами Ca^{2+} -проницаемых ионных каналов (CNG-каналов). Показано, что каналы (предположительно, канал CNGC18) присутствуют на плазмалемме, тонопласте, мембранах митохондрий и эндоплазматического ретикулума.

СИФИБР СО РАН

Установлено, что реализация важной генетически детерминированной программы как старение листьев при выдерживании растений в темноте (индуцированное старение) у двойного нокаут-мутанта арабидопсиса по генам NAD-зависимой глутаматдегидрогеназы протекает иначе, чем у растений арабидопсиса дикого типа. Выявлены различия в экспрессии ряда генов, ответственных за синтез и деградацию хлорофиллов. Активизация распада хлорофиллов начинается через 4 суток в темноте у растений дикого типа, но не у растений мутантной линии *gdh1gdh2*. Причиной этих различий может быть изменение содержания глутамата и/или 2-оксоглутарата в тканях мутантных растений вследствие снижения активности глутаматдегидрогеназы.

СИФИБР СО РАН

Изучены продукционные характеристики 4 видов зеленных растений *Salicornia europaea* L., *Brassica juncea* L., *Lepidium sativum angustifolia* L., *Nasturtium officinale* R.Br. и отобраны 2 наиболее перспективных вида растений *Salicornia europaea* L. и *Nasturtium officinale* R.Br. при использовании продуктов минерализации экзометаболитов человека для минерального питания растений. Установлено, что вынос Na из раствора растениями *Salicornia europaea* и *Nasturtium officinale* при концентрации NaCl 0,7 г/л и 1,4 г/л был практически одинаковым, поскольку съедобная биомасса растений *Nasturtium officinale* была в 2 раза выше по сравнению с растениями *Salicornia europaea* данных вариантов. При концентрации NaCl 2,1 г/л растения *Salicornia europaea* выносили из раствора в 1,7 раза больше Na по сравнению с растениями *Nasturtium officinale*. Представляется перспективным использовать полученные данные при формировании фототрофного звена биолого-технической системы жизнеобеспечения для вовлечения NaCl во внутрисистемный круговоротный процесс.

ИБФ СО РАН

Сформулировано целостное представление о сезонных изменениях первичных процессов фотосинтеза при адаптации хвои сосны *P. sylvestris* к низким зимним температурам в Центральной Якутии.

ИБПК СО РАН

На основе профилирования экспрессии генов компонентов дыхательных путей и антиоксидантных ферментов установлена ведущая роль терминальной альтернативной оксидазы (АОХ) митохондрий растений в регуляции клеточного гомеостаза и уровня

	<p>активных форм кислорода при становлении фотосинтетической функции листа. Предложена схема сигнальных путей регуляции светом индукции экспрессии АОХ1а и генов других дыхательных путей в зеленеющей клетке.</p> <p>ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
57. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов, протеомика, биокатализ	<p>Установлены более 300 транскриптомных, метаболомных, энзиматических, иммунологических, витаминных маркеров алиментарно-зависимых заболеваний на моделях гиперлипидемии, метаболического синдрома, микронутриентных дефицитов. С использованием полнотранскриптомного анализа на ДНК-микрочипах выявлены изменения экспрессии более 1700 генов в клетках печени крыс и мышей при алиментарно-индуцированной гиперлипидемии.</p> <p>Установлено содержание основных минорных БАВ широкого круга дикорастущего растительного сырья РФ, определены перспективные виды растительного сырья с высоким содержанием минорных БАВ для использования в качестве сырья для обогащения специализированных пищевых продуктов и БАД к пище. Исследования используются при составлении таблиц химического состава отечественных пищевых продуктов.</p> <p>Установлены изменения в метаболических путях, включая JAK-STAT, MAPK, PPAR- □ сигнальные пути, обмен липидов, углеводов и аминокислот при экспериментальной гиперлипидемии. Показаны достоверные изменения уровней провоспалительных цитокинов, соотношения лептин/грелин, показателей обмена витаминов и др., являющимися чувствительными биомаркерами для прогнозирования развития патологического процесса при гиперлипидемии, метаболическом синдроме и витаминных дефицитах. Разработан проект методических рекомендаций по использованию молекулярных маркеров для прогнозирования развития алиментарно-зависимых заболеваний.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия	<p>Идентифицированы сайты связывания шести транскрипционных факторов и разработаны две новые модельные системы в трансгенных линиях дрозофилы для исследования механизмов действия архитектурных белков.</p> <p>Построены Hi-C карты высокого разрешения, отражающие пространственную организацию генома, для клеток дрозофилы S2 с деплецией ламина Dm0. Сравнение Hi-C карт клеток с деплецией Dm0 и контрольных клеток не выявило достоверных различий в позициях топологически-ассоциированных доменов (ТАДов). В то же время было</p>

продемонстрировано, что деплеция Dm0 приводит к возрастанию числа контактов между активными и неактивными участками генома. Продемонстрировано, что деплеция Dm0 приводит к разнонаправленному изменению плотности ТАДов. Плотность ТАДов с высоким содержанием активного хроматина возрастает, тогда как плотность ТАДов с низким содержанием активного хроматина (ТАДов, которые в контрольных клетках предпочтительно связаны с ядерной ламиной) уменьшается.

В составе энхансеров гена yellow впервые картирован регуляторный элемент, который не нужен для активации транскрипции, но способен поддерживать специфичное дистанционное взаимодействие с промотором гена. Эта последовательность, названная коммуникатором (Cm), локализована в районе от -890 до -1620 п.н. относительно сайта инициации транскрипции гена yellow. Доказано, что последовательность Cm способна функционально взаимодействовать с последовательностью инсулятора Su(Hw), что позволяет энхансерам преодолевать Su(Hw)-зависимую инсуляцию и активировать транскрипцию.

Исследован механизм взаимодействия TREX-2 комплекса, участвующего в экспорте мРНК из ядра в цитоплазму, с мРНК частицей. Показано, что белок Xmas-2 в составе комплекса TREX-2 взаимодействует с мРНК неспецифично, а белок PCID2 взаимодействует специфично, и, возможно, является белком, распознающим определенный сайт связывания мРНК.

Разработан новый подход для синтеза полногеномных библиотек на основе молекулярного баркодирования и кода Хемминга. Подход позволяет корректировать неравномерность амплификации в таких методах как ChIP-Seq, DIP-Seq и ICLIP. Показано, что белки недавно обнаруженной системы противовирусной BREX участвуют в специфическом метилировании хозяйской ДНК, определен сайт модификации и показано, что вирусы, геном которых модифицирован под действием белка BrehX устойчивы к защитному действию этой системы.

Разработан дизайн системы базовых линий трансгенных мышей для обеспечения эффективного получения целевых трансгенных мышей с заданной специфичностью экспрессии трансгена.

Проведен экспериментальный анализ эффективности CRISPR/Cas9-опосредованного редактирования генома с использованием вариантов sgPНК, осуществлен выбор оптимальных sgPНК для проведения работ по интеграции базовых трансгенных конструкций в геном.

Разработан новый экспериментальный протокол, позволяющий строить Hi-C карты,

отражающие пространственную организацию генома, для индивидуальных клеток. С использованием данного протокола изучена пространственная организация материнского и отцовского геномов в зиготах мыши. Продемонстрировано, что в мужском пронуклеусе активные и неактивные участки генома пространственно сегрегированы, в то время как в женском пронуклеусе этого не наблюдается. Построены Hi-C карты для 10 индивидуальных клеток дрозофилы (линия S2). Анализ данных карт выявил существенные вариации в позициях контактных доменов хроматина между индивидуальными клетками. Изучено взаимодействие между компонентами Su(Hw)-инсулятора – белками Su(Hw) и CP190. В N-концевой части белка Su(Hw) картированы две граничащие последовательности, взаимодействующие с ВТВ доменом белка CP190. Впервые обнаружено, что N-концевой домен белка Su(Hw) взаимодействует с глутамин-богатым районом белка Mod(mdg4)-67.2. Кроме того, FLYWCH-домен, содержащийся в С-концевой последовательности белка Mod(mdg4)-67.2, усиливает его взаимодействие с комплексом CP190/Su(Hw). Также, выявлено ещё не описанное взаимодействие между ВТВ-доменом Mod(mdg4)-67.2 и М-доменом CP190. Предложена новая детализированная модель формирования Su(Hw)-зависимого инсуляторного комплекса и его рекрутирования на сайты хроматина.

ИБГ РАН

Показано, что белок Piwi может физически взаимодействовать с отдельными субъединицами комплекса РНК-полимеразы I, обеспечивающими транскрипцию рибосомных генов в ядрышке. Обнаружено, что *in vivo* в отсутствие Piwi в ядре, содержание в ядрышке одной из субъединиц транскрипционного комплекса РНК-полимеразы I резко падает.

Обнаружено, что направленное снижение образования РНК-хеликазы Bel в соматических клетках ниши, окружающих герминальные клетки и участвующих в их дифференцировке, приводит к избыточному размножению недифференцированных герминальных клеток.

С целью анализа молекулярных механизмов гетерохроматинового эффекта положения были разработаны две генетических системы для индукции экспрессии гена-репортера (одна – на основе GAL4+GAL80ts, другая – на основе Gene-Switch). С помощью этих систем было показано, что существует пороговый уровень экспрессии гена, при котором обусловленная гетерохроматином инактивация гена не наблюдается. Для исследования влияния нуклеопорина Elys на экспрессию генов был проведен RNA-seq

анализ 16-18-часовых эмбрионов и клеток S2 дрозофилы после искусственного снижения в этих клетках экспрессии нуклеопорина Elys. В настоящее время проводится биоинформатический анализ, направленный на выявление дифференциально экспрессирующихся генов на фоне деплеции Elys и сопоставление этих генов с идентифицированными нами ранее методом DamID геномными участками связывания Elys в 16-18-часовых эмбрионах дрозофилы.

Биоинформатическими методами выявлены гены, регуляторные области которых содержат сайты связывания транскрипционного фактора Lim3, участвующего в контроле продолжительности жизни. Впервые методом RNA-seq и q-RT-PCR выявлены первичные и вторичные мишени Lim3. Среди мишеней – гены, кодирующие ряд нейрональных белков, а также гены, контролирующие функции митохондрий, обмен АТФ и редокс-статус клеток. Показано, что количество АТФ увеличено у особей с уменьшенной экспрессией Lim3. Полученные результаты необходимы для понимания молекулярных механизмов, определяющих роль нейронального транскрипционного фактора Lim3 в контроле продолжительности жизни.

Изучены структурные перестройки бактериальных РНК-полимераз, контролирующие скорость инициации транскрипции на ДНК-матрицах различной структуры. Показано, что в процессе перехода от инициации к элонгации транскрипции важную роль играют взаимодействия 5'-конца РНК-транскрипта с сигма-субъединицей РНК-полимеразы. Модификации 5'-конца РНК или мутации в районе 3.2 сигма-субъединицы снижают скорость и эффективность ухода РНК-полимеразы с промотора.

Исследовано влияние структуры транскрибируемой ДНК на расщепление РНК бактериальной РНК-полимеразой и исправление ошибок транскрипции. Показано, что в определенных участках ДНК-матрицы эта реакция происходит крайне неэффективно, что связано с переходом транскрипционного комплекса в неактивную конформацию.

Проведен анализ молекулярно-генетической структуры детерминант устойчивости к тяжелым металлам, выявленных в составе 10 «древних» плазмид, обнаруженных в штаммах *Acinetobacter lwoffii* из многолетнемерзлых отложений. Установлено, что все крупные плазмиды содержат 2-4 различных типа детерминант устойчивости. Впервые показано, что *сop*- и *arg*-опероны у штаммов *Acinetobacter* отличаются по своей структуре от всех описанных ранее. Впервые показано, что такая организация *сop*- и *arg*-оперонов характерна для разных штаммов *Acinetobacter*.

ИМГ РАН

На основе использования методов сравнительной геномики был проведен анализ частоты встречаемости нуклеотидных треков в кодирующих областях геномов эукариот. Было исследовано распределение poly(A)n-, poly(T)n-, poly(G)n-, poly(C)n- повторов, а также треков смешанной природы W- или S-типа (с A/T или G/C парами, соответственно) внутри генов трех организмов: *Dictyostelium discoideum*, *Drosophila melanogaster* и *Leishmania major*, с низким, средним и высоким процентным содержанием GC-пар в составе генома. Впервые показано, что в структуре как экзонов, так и интронов, сохраняется общий характер высокой частоты встречаемости коротких и удлиненных последовательностей из A/T-пар по сравнению с треками из G/C-пар. Была подтверждена выявленная ранее на основе квантово-химических исследований более высокая надежность сохранения и передачи генетической информации в живых системах за счет формирования AT-пар азотистых оснований по сравнению с GC-парами. Выявленная закономерность подтверждается анализом последовательностей белок-кодирующих областей «половых» хромосом различных геномов.

Построена rule-based модель инициации бактериальной транскрипции, параметры которой позволяют оценивать вклад каждого этапа взаимодействия РНК-полимеразы с ДНК и соотносить его с физическими свойствами, кодируемыми последовательностями промоторных ДНК. Проводится калибровка моделей, описывающих взаимосвязь констант скорости реакционных шаблонов в rule-based модели инициации бактериальной транскрипции и значениями динамических и электростатических характеристик ДНК.

На сайте www.mathcell.ru создана возможность полногеномного поиска бактериальных промоторов унифицированным алгоритмом PlatProm, который использует эволюционную консервативность аппарата транскрипции и может быть использован для поиска сигналов транскрипции по особенностям их структурной организации в любом прокариотическом геноме.

ИБК РАН

Разработана модельная система для изучения влияния взаимодополнительных структур в интронах генов на эффективность сплайсинга на основе минигена фактора сплайсинга SF1, состоящего из интрона 9 и фланкирующих его участков экзонов 9 и 10. Получена репортерная конструкция с минигеном, встроенным в 5'-концевую область репортерного гена люциферазы. Использование этой конструкции позволяет оценивать эффективность сплайсинга минигена в трансфицированных клетках млекопитающих по активности люциферазы. Показано, что введение мутаций во взаимодополнительные

участки интрона, нарушающих способность к формированию вторичных структур, сопровождается изменением характера сплайсинга минигена, что приводит к изменению люциферазной активности. Проводится оптимизация созданной модельной системы и оценка возможности ее использования для изучения модуляции альтернативного сплайсинга других генов, содержащих взаимокomплементарные боксы в интронах.

Сконструированы репортерные конструкции с геном люциферазы под контролем двух разных вариантов промотора гена инсулина человека. Получен набор семи вариантов гена фактора транскрипции PAX4, специфичного для бета-клеток поджелудочной железы, с мутациями, идентифицированными у больных моногенной формой диабета MODY9. Проводится анализ транскрипционной активности мутантных белков при трансфекции клеток млекопитающих.

ИМБ РАН

Методом геномного редактирования CRISPR/Cas9 получена новая клеточная линия HEK293T delYB-1, не экспрессирующая белок YB-1. Эта клеточная линия характеризуется пониженной скоростью деления, которая восстанавливается при экспрессии YB-1 с плазмиды.

С применением ранее разработанных планарных биочипов получено шесть стабильных эукариотических клеточных линий клональной чистоты, несущих чужеродный ген зеленого флуоресцентного белка (GFP) в хромосомной ДНК

ИБ РАН

Изучена бесклеточная трансляция T7 транскриптов - фрагментов гена 1a клостеровируса желтухи свеклы (BYV) PCP-MTR-CR и MTR-CR. В кДНК использована "сокращенная" версия с мол. массой 47 кДа (с делецией N-концевой области протеиназы около 20 кДа). В ходе анализа меченых продуктов трансляции в денатурирующем ПААГ обнаружено образование высокомолекулярных комплексов, не мигрировавших в гель. Данные говорят за то, что лидерная протеиназа BYV может разрезать 1a не только по собственному C-концу (позиции 588/589), но и по внутренним сайтам.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Установлено, что аллели генов-мишеней транскрипционного фактора NRF2 (PRNP, HSPA1A, SIRT2 и GSR) ассоциированы с вариабельностью количественных показателей, характеризующих интенсивность курения, функции внешнего дыхания и прогрессирование

хронической обструктивной болезни легких. Тем самым подтверждена гипотеза о значимости полиморфизма генов-мишеней редокс-чувствительной сигнальной системы KEAP1/NRF2 в формировании наследственной предрасположенности к хронической обструктивной болезни легких.

В серии экспериментов на модельных линиях комнатной мухи впервые показано, что старваия на стадии репродуктивного созревания как самок, так и самцов приводит к нарушениям экспрессии гена рецептора экдизона у потомства. Обнаружен значительный отцовский вклад в изменения транскрипционных профилей этого гена у потомства, причем повышенная транскрипционная активность гена рецептора экдизона сохраняется в соматических тканях личинок в 4-х поколениях.

ИБГ УНЦ РАН

На модели клеток HeLa идентифицированы микроРНК, сохраняющие в ряду клеточных поколений аберрантную экспрессию, индуцированную ионизирующим излучением. Эти микроРНК регулируют активность генов, включенных в контроль основных процессов, определяющих радиорезистентность клеток – репарацию двойных разрывов ДНК, апоптоз и прохождение клетками митотического цикла. Установлено, что в основе сохранения аберрантной экспрессии микроРНК лежит аберрантное метилирование ДНК, индуцированное радиационным воздействием.

ИАЗ ЮНЦ РАН

Изучена эволюция паралогичных генов гормона роста у лососевых рыб. Оба гена включают по 6 экзонов, 5 интронов и прилежащие регуляторные элементы. Сравнительный анализ показал, что в обоих генах консервативными являются экзоны и регуляторные элементы, находящиеся как в промоторной области, так и в интронах. Скорости дивергенции генов-паралогов внутри семейства различаются, что определяется разной интенсивностью отрицательного отбора.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с ДВФУ

Показано, что антиметастатическое действие бычьей панкреатической дезоксирибонуклеазы I (ДНКазы I) на модели карциномы легких Льюис мышей, гомологичной немелкоклеточному раку легких человека, реализуется за счет снижения представленности фрагментов tandemных повторов, включая повторы Lx и подсемейств B1-B4 (гомологи ALU-повторов у человека), в крови животных-опухоленосителей.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что такие повторы могут служить маркерами развития опухолей эпителиального происхождения и играют значительную роль в диссеминации опухоли.

ИХБФМ СО РАН

Исследована динамика изменений транскриптомов сетчатки и префронтальной коры мозга крыс OXYS, у которых параллельно развиваются ключевые признаки болезни Альцгеймера (БА) и возрастной макулярной дегенерации (ВМД). Показано, что первые проявления этих признаков сопряжены с изменениями экспрессии генов, связанных с иммунной системой, воспалением, функциями митохондрий, Ca^{2+} гомеостазом и апоптозом. Прогрессия связана с изменениями экспрессии генов метаболического пути БА, в том числе – процессинга белка-предшественника A β , агрегации и деградации A β , с дисфункцией митохондрий и нарушением аутофагии. В «доклинический» период изменена экспрессия генов, продукты которых участвуют в процессах развития ЦНС, синаптической передаче и нейрональной пластичности. Выдвинуто предположение о том, что отклонения в процессе развития сетчатки и мозга могут быть предикторами развития признаков ВМД и БА у крыс OXYS и, возможно, этих заболеваний у людей.

Проанализирована филогенетическая изменчивость дождевого червя *Eisenia nordeskioldi* на самом севере его ареала, где он представлен отдельной филогенетической линией 9. Время ее дивергенции составляет около миллиона лет, а между локальными популяциями имеются значительные различия, что свидетельствует о том, что они пережили несколько циклов оледенений. Центр разнообразия линии 9 приходится на юг Якутии. Установлено, что Верхоянский хребет не является барьером для дождевых червей, так как заметных различий между популяциями из бассейнов Лены, Яны и Индигирки не обнаружено, тогда как между популяциями Колымы и Индигирки различия заметные. Ряд географически обособленных регионов также имеет свой набор гаплотипов: север Западной Сибири, побережье Тауйской губы, бассейн реки Анадырь и Камчатка.

Создана система для проведения гомологичной рекомбинации в локусе гена аргинин-вазопрессина, состоящая из набора генетических конструкций, экспрессирующих элементы системы CRISPR/Cas9 и донорной генетической конструкции. В результате позитивно-негативной селекции фибробластов крыс линии Brattleboro получена клональная линия, содержащая один аллель гена *Avp* с исправленной в результате гомологичной рекомбинации мутацией (делецией G) и аллель, содержащий мутацию, возникшую в результате репарации двуцепочечных разрывов. Однако, эта новая мутация –

	<p>инсерция А – приводит к восстановлению сдвинутой в результате делеции G у крыс Brattleboro рамки считывания в гене Avp, что может привести к восстановлению нормального процессинга прогормона.</p> <p style="text-align: center;">ИЦиГ СО РАН</p> <p>Проведен анализ влияния малых доз наиболее распространенных экотоксикантов, таких как формальдегид, толуол, диоксин и ионизирующего излучения на уровень экспрессии GFP-репортеров генов стресс ответа у модели плодовой мушки <i>Drosophila melanogaster</i>. Выявлены гены антимикробных пептидов (Defensin, Drosomycin, Metchnikowin), ферментов репарации ДНК (GADD45), белков теплового шока (Hsp22, Hsp70) и антиоксидантной защиты (GstD1), изменяющие уровень экспрессии при воздействии исследуемых факторов. Полученные результаты могут быть использованы при детекции малых доз неблагоприятных факторов в окружающей среде.</p> <p style="text-align: center;">ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
<p>59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза</p>	<p>Охарактеризованы морфологические и функциональные изменения в мезенхимных стволовых клетках костного мозга под влиянием регуляторных белков LIF, FGF и IL-2. Доказана возможность использования этих факторов для увеличения скорости роста в условиях <i>in vitro</i>. Выявлены различия в экспрессии гена <i>ngf</i> и продукции фактора роста нервов NGF в стволовых клетках мыши <i>in vitro</i> и в составе химерной бластоцисты. В составе бластоцисты происходит перепрограммирование стволовых клеток путем подавления секреции NGF под влиянием клеток внутренней клеточной массы. Полученные результаты свидетельствуют о ключевой роли микроокружения и клеточных взаимодействий в процессах перехода стволовых клеток от состояния плюрипотентности к дифференцировке в нейрональном направлении, которая является преобладающей на ранних стадиях развития.</p> <p>Показано, что тимусный пептид тимулин, играющий важную роль в регуляции активности иммунных клеток, при воздействии стрессовых и повреждающих факторов способен продуцироваться во вне-тимусных клетках. Экспозиция клеток в присутствии стрессовых или летальных факторов приводила к секреции тимулина макрофагами и фибробластами, что доказало возможность синтеза тимулина во вне-тимусной ткани. Возможность синтеза тимулина во вне-тимусных структурах определяет его роль как иммуномодулятора, нейроэндокринного фактора и центрального регулятора иммунного статуса организма.</p>

Показано, что антитела к обеим изоформам белка теплового шока (БТШ90) ингибируют миграцию клеток глиобластомы А-172 и фибросаркомы HT1080 человека. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования моноклональных антител, специфичных к БТШ90, для создания препаратов антиметастатического действия.

Получена и охарактеризована панель мышинных моноклональных антител к двум изоформам БТШ90: Hsp90 α и Hsp90 β . Иммунизацию проводили рекомбинантными Hsp90 α и Hsp90 β , скрининг гибридом проводили с использованием нативного БТШ90 (смесь Hsp90 α и Hsp90 β). Специфичность антител к БТШ90 подтверждена методами ИФА и Вестерн блота с использованием нативных БТШ90 мыши, свиньи и быка и рекомбинантных Hsp90 α и Hsp90 β .

Доказано, что внутриядерный белок SPATS2L (60 кДа), содержащий последовательность, сходную с тимусным гормоном тимулином, продуцируется и секретируется вне-тимусными клетками в условиях стресса, что указывает на его потенциальную роль в качестве предшественника тимулина.

ИБК РАН

Создана тест-система детекции YB-1 в сыворотке крови YB-1. Данная система использует моноклональные антитела и YB-1-специфичные пептиды, экспонированные на поверхности частиц бактериофага. В настоящее время такая система не имеет аналогов. YB-1 модулирует продукцию про- и противовоспалительных лимфокинов клетками иммунной системы в ответ на действие лигандов PRR и может являться одним из ключевых регуляторов реакций врождённого иммунитета. На модели сепсиса *in vivo* показано протективное действие YB-1 в ответ на введение летальной дозы бактерий.

Получены приоритетные данные о повышенном содержании ядрышкового белка SURF6 у больных лимфолейкозами, что указывает на его возможные онкогенные свойства. Проанализирован уровень экспрессии SURF6 при активации лимфоцитов человека к пролиферации *in vitro*. Показано, что SURF6 начинает экспрессироваться до активации известных пролиферативных маркеров Ki-67 и PCNA. Выявлен новый признак компетентности GV ооцитов к созреванию у млекопитающих (на примере ооцитов мыши), основанный на характере движения их ядер.

С целью повышения эффективности терапии онкозаболеваний генно-инженерными препаратами впервые создана бицистронная конструкция, содержащая суицидальный ген тимидинкиназы вируса простого герпеса и ген системы регуляции и иммунного ответа OX40L мыши в составе одной экспрессионной кассеты.

Исследовано влияния пептида HLDF-6 на транскрипцию белков, участвующих в регуловке MAPK-сигнальных путей — ключевых регуляторов пролиферации опухолевых клеток. Впервые показано, что уровень экспрессии продукта гена cJUN снижается при воздействии как кислотной, так и амидной форм пептида. Проведена количественная сравнительная оценка отдельных классов иммуноглобулинов в слезной жидкости подростков с эметропией и миопией различной степени. Установлено достоверное увеличение количества IgA в суммарном содержании белка. При этом показано, что доля IgA в суммарном содержании иммуноглобулинов в группе пациентов с высокой миопией снижена в два раза, по сравнению с контрольной группой ($p=0,013$).

Получены новые данные о механизмах цитотоксического действия анти-GD2 моноклональных антител, их Fab-фрагментов и ганглиозид-связывающих пептидов. Показан вклад белков цитоскелета в проведение сигнала клеточной гибели, индуцированной GD2-связывающими соединениями. С использованием ингибиторов полимеризации тубулина и ингибиторов актиновых филаментов было показано, что разрушение актиновых филаментов приводило к значимому повышению жизнеспособности клеток различных GD2-позитивных опухолевых линий в присутствии анти-GD2-мАт и их фрагментов по сравнению с клетками, не обработанными ингибиторами. Цитотоксические тесты показали, что уровень клеточной гибели, индуцированной GD2-связывающими соединениями, был существенно ниже в клетках, предварительно обработанных ингибитором актина, цитохалазином D. Более ярко выраженный эффект снижения цитотоксической активности антител в условиях разрушения элементов цитоскелета наблюдался в клетках, обладающих более высоким уровнем экспрессии ганглиозида GD2.

ИБХ РАН

Показано, что транскрипционный фактор человека PHF10, регулирующий структуру хроматина в составе ремоделирующего белкового комплекса SWI/SNF взаимодействует с известным протоонкогеном C-MYC. Впервые продемонстрировано, что PHF10 может регулировать злокачественное перерождение клеток.

Для анализа фенотипического статуса остеосарком подобрана панель маркеров, изменения которых характерны для опухолевой патологии, а именно cdk6, cdk4, fgfr1, egfr, pdgfr. Исследованы образцы и по панели маркеров, характерных для пролиферирующих клеток: cd133, nanog, nestin, notch2, oct4, sox2, ncl, ahr. Обнаружено, что по сравнению с другими опухолевыми клетками, остеосаркомы отличает лишь крайне высокий уровень

ahr.

Установлено, что аутоиммунные антитела убивают опухолевые клетки, индицируя в них различные цитотоксические механизмы. Включение этих механизмов зависит от времени инкубации аутоантител с опухолевыми клетками. Быстропротекающие цитотоксические процессы блокировались ингибиторами каспаз, свидетельствуя об активации каспазного сигнала и апоптотическом пути гибели клеток. При медленных цитотоксических процессах реализовывался некроптоз – один из путей программированного некроза.

ИБГ РАН

Определены паттерны генетических (делеции) и эпигенетических (гиперметилирование ДНК) нарушений 188 генов хромосомы 3 человека при раке толстой кишки. Для 40 из них на представительной выборке парных образцов (норма/опухоль) обнаружены изменения более чем в 15% случаев. Детальный анализ с использованием метода бисульфитной конверсии ДНК с последующим клонированием и секвенированием подтвердил плотное метилирование промоторных областей ряда этих генов в опухолях толстой кишки. На основе полученных данных предложены новые потенциальные гены-супрессоры опухолевого роста, в том числе гены *ANKRD28* и *CMTM6*.

Установлено, что инкубация с биназой злокачественных клеток приводит к снижению в них уровня Na,K-АТФазы. Кроме этого биназа, за счет влияния на редокс-статус клеток, выражаемое в снижении уровней активных форм кислорода и восстановленного глутатиона, увеличивает степень глутатионилирования Na,K-АТФазы. Оба этих события приводят к значительному снижению активности Na,K-АТФазы и нарушению ионного гомеостаза в опухолевых клетках, что может являться одной из причин их гибели под действием биназы.

ИМБ РАН

Разработана white-box модель малигнизации в клеточных популяциях. Показано, что ключевым параметром модели является последовательное снижение потенциала покоя (деполяризация) клетки. Деполяризация запускает последовательно усиливающуюся пролиферацию, сопровождающуюся экспрессией индуцируемых стрессом белков и онкогенов. Модель прогнозирует угнетение метаболизма клетки, при котором блокируется метаболизм фосфолипидов (это приводит к накоплению лизофосфолипидов, усиливающих деполяризацию и десенситизирующих клетку), механизмы репарации ДНК, механизмы

митоза вплоть до его перехода в amitoz. В результате возникающих генетических перестроек клетка малигнизируется.

ИБК РАН

Проведены исследования, направленные на обоснование онкологической безопасности видимого (ВИД) и инфракрасного (ИК) света – доминирующих видов излучения Солнца и важнейших факторов окружающей среды. Изучено влияние света аппарата Биоптрон, имитирующего спектральный состав и интенсивность солнечной радиации в Центральной Европе в летний день (480-3400 нм, 40 мВт/см²), на клетки множественной миеломы (ММ) человека (линия RPMI 8226). Проводили 4-дневное облучение поверхности тела добровольцев (12 Дж/см²) и изучали влияние сыворотки крови до и после облучения на пролиферацию клеток ММ и эффективность действия на них противоопухолевого препарата бортезомиба. Выявлено, что сыворотка крови добровольцев, получивших курсовое облучение полихроматическим ВИД+ИК в стандартной дозе, содержит растворимые факторы, подавляющие пролиферацию клеток ММ человека и усиливающие чувствительность клеток ММ к противоопухолевому препарату бортезомибому *in vitro*.

Впервые описан молекулярный механизм регуляции p53, являющегося важнейшим онкосупрессором у млекопитающих, за счет действия тирозинкиназы Bruton (ВТК). Показано, что ВТК увеличивает стабильность MDM2, но снижает его убиквитин-конъюгирующую активность по отношению к p53. В свою очередь, это вызывает стабилизацию и активацию p53. Обнаружено, что ВТК связывается с MDM2 в своем РН домене и вызывает фосфорилирование MDM2. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что активность киназы ВТК играет важную роль в нарушении цикла обратной связи MDM2-p53, действуя на разных уровнях, включая связывание и последующую инактивацию MDM2. С помощью биоинформатики установлено, что пациенты с раком легкого, у которых повышена экспрессия ВТК и сохраняется p53 дикого типа, имеют лучшие показатели выживаемости по сравнению с пациентами, у которых экспрессия этой киназы снижена. Соответственно, эти результаты могут использоваться для определения адекватной стратегии персонализированной терапии ингибиторами ВТК.

Продолжено исследование феномена направленной миграции мезенхимных стволовых клеток (МСК) к опухоли мозга, что открывает возможности для применения МСК в таргетной противоопухолевой терапии глиом. Установлено, что МСК эффективно метятся магнитными наночастицами магнетита путём добавления наночастиц в ростовую

среду; интенсивность метки зависит от времени предоставления наночастиц. Показано, что клетки глиомы С6 секретируют вещества, увеличивающие миграционную активность МСК. Аллогенные МСК проявляют тропизм к крысиной глиоме С6 *in vivo* при внутривенном введении и обнаруживаются в опухоли через день после введения. Отработанная в данном исследовании методика может быть использована для изучения молекулярных механизмов тропизма стволовых клеток на животных.

Продолжены работы по поиску малых молекул и/или пептидных препаратов, способных подавлять защитную силу опухолевых клеток и повышать их чувствительность к действию стандартных противоопухолевых лекарств. Отобраны три молекулы: (1) производная колхицина АЕАС и (2) пептид Icit-2 (11 ао), подавляющие шаперонную активность Hsp70, а также (3) пептид CL-43 – ингибитор синтеза белков теплового шока, принадлежащий к группе кардиолидов. Все эти вещества проявили способность проникать в раковые клетки и, не будучи токсичными сами по себе, значительно повышали противоопухолевую активность таких препаратов как этопозид, доксорубин и цисплатин.

Разработан новый подход для получения наночастиц с двойным импринтингом, которые способны переносить генотоксический препарат доксорубин и доставлять его только в те раковые клетки, у которых повышена экспрессия поверхностного рецептора эпидермального фактора роста (EGFR). В результате связывания с наночастицами, нагруженными доксорубином, раковые клетки погибают от апоптоза. Разработанный подход может обеспечить альтернативу традиционным антителам, как для терапии различных заболеваний, так и для визуализации клеток с помощью микроскопии и иммуноферментного анализа.

ИНЦ РАН

Разработан метод мультиплексного иммуноанализа с использованием новых гибридных меток гигантского комбинационного рассеяния с репортерными молекулами, встроенными в субнанометровый зазор золотой наноматрешки (AuNM). Плазмонные метки гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) являются перспективными объектами нанобиотехнологии для применений в биоаналитике и тераностике. Традиционные метки с поверхностными репортёрными молекулами имеют низкую яркость, нестабильны, а их сигнал зависит от внешних условий. В завершённом исследовании разработан новый тип меток ГКР с репортёрными молекулами, встроенными в субнанометровый зазор (0.7-1.2 нм) золотой наноматрешки. С использованием гибридных меток нового типа впервые продемонстрирована возможность мультиплексного

иммуноанализа нескольких биомолекулярных мишеней.

ИБФРМ РАН

При исследовании изменений системного и клеточного обмена железа, вызванных ростом асцитной опухоли в организме животного, было установлено, что динамика концентрации внутриклеточного железа в основных железосеквстрирующих органах – печени, селезенке и опухолевых клетках неуклонно растет. Макрофаги в зоне роста опухоли также нагружены железом и железозапасающим белком - ферритином, что лишает их возможности бороться с опухолью, продуцируя АФК. В плазме опухоленосителя растет уровень ферритина и неуклонно падает уровень сывороточного железа, приводя к нормохромной, нормоцитарной анемии.

ИТЭБ РАН

Проведено генотипирование полиморфных локусов rs1820453 в гене регулятора транскрипции YAP1, rs716274 в гене транспортного белка DYNC2H1 и rs4324798, локализованного в области генов TERT-CLPTM1L, в опухолевых образцах больных мелкоклеточным раком легкого. Частота аллеля rs716274*G составила 37,2%, аллеля rs1820453*C – 48,3%, аллеля rs4324798*A – 3,3%.

Анализ метилирования 22 генов микроРНК у пациентов с почечно-клеточными карциномами в опухолевой ткани по сравнению с нормальной почечной паренхимой выявил статистически значимое изменение уровней метилирования в двух генах микроРНК - let-7g, микроРНК-301a и двух кластерах генов микроРНК-23b/-24-1/-27b, микроРНК-30c-1/-30e.

Анализ ассоциации 30 полиморфных локусов, расположенных в генах биогенеза микроРНК, проведенный у больных аденокарциномой предстательной железы и индивидов контрольной группы из Республики Башкортостан, показал наиболее значимую ассоциацию полиморфного локуса rs2292832 в гене глипикана 1 (GPC1) с развитием заболевания у русских, татар и башкир.

ИБГ УНЦ РАН

С целью разработки новых подходов к исследованию механизмов возникновения и развития раковых опухолей и повышению эффективности терапии онкологических заболеваний отработан ряд методологий, направленных на конструирование трансплантационной опухолевой модели организменного уровня на основе *Danio rerio*. В

том числе:

- получены стабильные лабораторные популяции необходимых линий *Danio rerio*;
- получены эмбрионы *Danio rerio*, несущие трансплантированные опухоли человека;
- отработана система количественной оценки развития опухолевого ксенотрансплантата в эмбрионе *Danio rerio*;
- отработана техника биоимиджинга несущих флуоресцентные маркеры клеток, трансплантированных в организм рыб оптически транспарентной линии *Danio rerio*. Разработанная модель будет использована для анализа различных аспектов взаимодействия развивающейся опухоли с окружающими тканями.

ИМГ РАН

Завершена работа над начальной версией базы данных «Протеомика злокачественных клеток»; она внесена в Государственный реестр (№ 2017620475 от 27.04 2017 г.); ее использование как системного информационного ресурса, позволит оптимизировать поиски потенциальных тканеспецифичных белковых биомаркеров.

На основе злокачественных мышечных клеток (линия RD) разработана и апробирована (на примере трех синтетических флавоноидов) биотест-система, позволяющая определять антипролиферативное действие БАВ.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Исследованы некоторые механизмы регуляции иммунитета с участием супрессорных субпопуляций Т-клеток при онкологических и аутоиммунных заболеваниях. Проведен анализ доминирующих субпопуляций FOXP3+ Treg-клеток, отражающих основные изменения транскрипционных программ при колоректальном раке и ревматоидном артрите. Выполнена оценка уровня экспрессии молекулярных маркеров CD39 и CD73, связанных с проявлением функциональной активности Treg-клеток при колоректальном раке.

ИБ КарНЦ РАН

Проведено *in vitro* исследование противоопухолевой активности морского тритерпенового гликозида фрондозид А на модели клеток лимфомы Бёркитта и клеток рака мочевого пузыря человека. Показано, что соединение активно в отношении нескольких клеточных линий лимфомы Бёркитта, в том числе устойчивых к классическим химиотерапевтическим средствам. Установлено, что фрондозид А способен убивать клетки

рака мочевого пузыря в концентрациях меньших, чем цисплатин – препарат, используемый при лечении данного типа рака. Он ингибирует аутофагию в клетках уротеральной карциномы человека и показывает синергический эффект при комбинации с цисплатином и гемцитабином.

Исследовано противоопухолевое действие ламинаранов и фукоиданов *in vitro*. Показано, что ламинараны из *Saccharina cichorioides*, *Saccharina japonica* и *Fucus evanescens* и их сульфатированные производные в различной степени ингибируют пролиферацию, образование колоний и миграцию клеток карциномы толстого кишечника, меланомы и аденокарциномы молочной железы человека. Сульфатированный ламинаран из *F. evanescens* обладал самой высокой противоопухолевой активностью *in vitro* и эффективно предотвращал миграцию клеток аденокарциномы молочной железы человека путем ингибирования матриксных металлопротеиназ 2 и 9.

Выделен и охарактеризован рекомбинантный порин OmpF (rOmpF) *Yersinia pseudotuberculosis* в индивидуальном виде и в денатурированном состоянии. Установлено, что состав среды значительным образом влияет как на сворачивание порина, так и на процессы самоассоциации и агрегации белка. Понимание механизмов сворачивания белков и их последующей агрегации имеет практический интерес при разработке препаратов для лечения заболеваний, связанных с нарушением фолдинга белков.

ТИБОХ ДВО РАН

Созданы биспецифические химерные антигенные рецепторы (CAR) с антиген-распознающими модулями на основе Fn3-каркаса. Показано, что такие CAR увеличивают *in vitro* специфичность CAR-T лимфоцитов по отношению к клеткам, несущим обе мишени. Созданы CAR-YT клеточные линии, секретирующие три типа блокаторов ингибирующего рецептора макрофагов SIRPα. Показано, что полученные блокаторы усиливают фагоцитоз раковых клеток, несущих CD47-антиген, макрофагами человека. Установлено, что основной вклад в разнообразие легких цепей иммуноглобулинов (IgL) хряще-костных рыб вносят три локуса генов, кодирующих цепи каппа-типа. Одиночные гены лямбда- и сигма-цепей кодируют инвариантные белки. Исследование генов IgL различных видов лучеперых рыб впервые показало разделение IgL челюстных позвоночных на пять древних изоформ: каппа, сигма, сигма-2, лямбда и лямбда-2.

ИМКБ СО РАН

Доказано, что одновременное образование антител к химическим канцерогенам

	<p>окружающей среды и эндогенным стероидным гормонам взаимосвязано с высоким риском рака молочной железы у женщин в постменопаузе.</p> <p>ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН</p>
<p>60. Клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий</p>	<p>Создан технологический паспорт «Коллекции клеточных культур для биотехнологических и биомедицинских исследований (общебиологического и биомедицинского направления)» (ККК) ИБР РАН, включающий в себя: описание полного набора ключевых СОПов, обеспечивающих поддержание и развитие коллекционного фонда; научно-техническое обоснование смет стандартных операционных процедур коллекции ККК ИБР РАН. Технологический паспорт ККК ИБР РАН размещен на интернет-сайте коллекции ККК ИБР РАН. Проведена экспериментальная верификация четырех СОПов. Результаты верификации СОПов записаны в электронной базе ККК ИБР РАН. Электронный каталог коллекции ККК ИБР РАН пополнен информацией о 3 линиях клеток согласно формата унифицированной сетевой коллекции клеточных культур.</p> <p>ИБР РАН</p> <p>Создан Центр клеточных технологий (открыт 18 мая 2017 г.) – один из первых академических Центров в России, оборудованный «чистыми помещениями», которые соответствуют международным стандартам GMP. Этот Центр будет работать в соответствии с требованиями нового Федерального закона «Об обращении биомедицинских клеточных продуктов» от 23.06.2016 № 180-ФЗ. Центр клеточных технологий ИНИЦ РАН обеспечит разработку, стандартизацию, производство и внедрение в практическую медицину инновационных клеточных продуктов в соответствии с российскими и международными нормами и требованиями.</p> <p>Выявлены существенные различия между ранее полученными линиями MSCWJ-1 и MSCWJ-2 (неиммortalизованные линии человека из Вартонова студня пупочного канатика разных доноров). Показано, что в линии MSCWJ-2, в отличие от MSCWJ-1, обнаружены корреляции между часто встречающейся клональной хромосомной перестройкой на раннем пассаже и ранним репликативным старением с большой долей стареющих клеток, уменьшением уровня экспрессии маркеров недифференцированных эмбриональных стволовых клеток (ЭСК), снижением дифференцировочного потенциала. Учитывая наличие метаболической кооперации между клетками, можно предположить, что изменения в MSCWJ-2 связаны с запуском клеточных процессов на ранних пассажах и продолжающихся на поздних пассажах уже в отсутствие часто встречающейся на раннем</p>

пассаже клональной хромосомной аберрации.

Проведен сравнительный анализ эмбриональных стволовых клеток (чЭСК) и эндометриальных мезенхимных стволовых клеток (эмМСК) человека в отношении их способности сохранять присущие им свойства плюрипотентности и мультипотентности после обработки сублетальной дозой рентгеновского облучения. Показано, что рентгеновское облучение в сублетальной дозе вызывает повреждения молекул ДНК, что приводит к гибели 50% популяции. Выжившие после облучения клетки экспрессируют маркеры стволовости. После облучения пролиферативный и дифференцировочный потенциал чЭСК и эмМСК снижается.

Показано, что культивирование мезенхимных стволовых клеток (МСК) человека в кондиционной среде МСК, подвергшихся окислительному стрессу после кратковременного действия перекиси водорода, сопровождается появлением основных признаков преждевременного клеточного старения, а именно, замедлением пролиферации МСК, увеличением размера клеток, повышением уровня эндогенных активных форм кислорода, появлением окрашивания на β -галактазидазу и усилением активности p53/p21/Rb сигнального пути, опосредующего блок клеточного цикла. Сделан вывод, что кондиционная среда МСК, находящихся в состоянии стресс-индуцированного старения, содержит факторы, вызывающие старение у нормальных МСК.

Получены линии индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (иПСК) мыши, крысы и человека для дальнейшего моделирования генетических заболеваний и отработки подходов к генотерапии на основе искусственных хромосом и технологии редактирования генома CRISPR/Cas9. С использованием CRISPR/Cas9 созданы и исследованы линии мЭСК (фенотип, уровни экспрессии маркеров плюрипотентности), нокаутные по HMGB1 и HMGB1/HMGB2. Сделан вывод о том, что белок HMGB1 является токсичным для клетки без его компенсации белком HMGB2.

In vitro разработана модель кожи человека, представляющая собой гетерогенную популяцию базальных кератиноцитов на проницаемой коллагеновой мембране. В процессе культивирования на трансвеллах методом двухфазного культивирования (воздух/жидкость) получены многослойные пласты с высокодифференцированными кератиноцитами. Клеточные пласты использованы для оценки проникновения низкомолекулярной гиалуроновой кислоты через слой эпидермиса.

Показано влияние рекомбинантного белка Dll4-Fc (Delta-like ligand 4) в комплексе с культивируемыми эндотелиоцитами и дермальными фибробластами человека на васкуляризацию в процессе раневого заживления. Исследовано влияния рекомбинантного

лиганда Dll4-Fc на функциональную активность эндотелиоцитов при различных условиях культивирования, и произведена оценка его стимулирующего действия на рост кровеносных сосудов. Трансплантация сложного композита на модель раневой поверхности крыс значительно усиливала ангиогенез и ранозаживление.

Разработан биомедицинский клеточный продукт на основе полилактида и мультипотентных мезенхимных стромальных клеток (ММСК) костного мозга для замещения поврежденной хрящевой ткани. Исследована жизнеспособность и морфология ММСК костного мозга при культивировании на стеклах, покрытых полилактидной пленкой, и трехмерных полилактидных скаффолдах (в течение 26 сут). Показано, что клетки в этих условиях не претерпевают морфологических изменений. Последующий анализ состояния клеточных культур в условиях использования дифференцировочной среды (StemPro Osteogenesis Differentiation Kit) выявил скопления клеток, напоминающие хондрогенные узелки. Показано, что клетки на полилактидных пленках в дифференцировочной среде активно экспрессируют коллаген II типа.

Используя модель синдрома Ашермана на крысах, разработан метод восстановления функциональности эндометрия путем трансплантации эМСК после 2D и 3D культивирования. Впервые показано, что трансплантация животным эМСК в сфероидах (3D культура) повышает фертильность модельных организмов в большей степени, чем трансплантация эМСК в суспензии. Обнаружено, что при культивировании эМСК в сфероидах в клетках повышается уровень экспрессии белков TSG-6 -TNF alpha induced protein 6, HGF - hepatocyte growth factor и EP2 - prostaglandin E receptor, являющихся противовоспалительными агентами. Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие регенеративной медицины в области гинекологии.

Получены приоритетные данные по влиянию фракций целомической жидкости (ЦЖ) на клетки ЦЖ. Выявлены фракции ЦЖ, которые стимулируют и ингибируют межклеточную адгезию, а также фракции участвующие в процессах дифференцировки клеток. В ходе панорамного протеомного анализа идентифицировано 79 белков характерных для ЦЖ. Подробный биоинформационный анализ идентифицированных белковых последовательностей позволил определить локализацию, предположить функцию, определить доменную архитектуру и выявить травмоспецифичные белки, характерные для каждого типа травмы. Выполнен количественный анализ изменений протеома ЦЖ в ответ на нанесение повреждения.

Методом ВЭЖХ-МАЛДИ масс-спектрометрии выполнен панорамный протеомный анализ белковых экстрактов целооцитов и целомического эпителия (ЦЭ). Показано, что

слабо прикрепленные клетки ЦЭ (ЦЭ-с), обогащенные малодифференцированными клетками, по составу наиболее представленных белков занимают промежуточное положение между целоцитами и ЦЭ. Идентифицировано 73 белка, характерных для клеток ЦЭ-с.

С помощью методов биоинформатики обнаружено новое свойство АТ-богатой ДНК: она менее подвержена мутациям. Изменение содержания АТ-пар даже в синонимных позициях кодирующей ДНК влияет на вероятность мутаций, затрагивающих белок. Есть особый тип генов, мутации которых особенно опасны, потому что они могут быть подвержены отбору на клеточном уровне, приводящему к канцерогенезу. Это гены контроля клеточного цикла, которые, как оказалось, имеют высокое содержание АТ-пар. Расчеты показывают, что использование АТ-богатых синонимных кодонов уменьшает вероятность канцерогенеза более чем в 20 раз. Полученные данные могут быть полезны при редактировании генома стволовых клеток.

Впервые исследована ультраструктура клеток лимфомы человека линии U-937 после индукции апоптоза внешними агентами, гипертоническим шоком и этопозидом. Документировано появление агрегатов частиц ядерного происхождения (перихроматиновых фибрилл и протеасом) в ядре и цитоплазме как первый и наиболее выраженный морфологический признак апоптоза. Показана деградация этих агрегатов и перераспределение их содержимого в экзосомы на терминальных стадиях апоптоза. Продemonстрировано присутствие аутофагических вакуолей в апоптотических клетках. Полученные данные способствуют пониманию того, как протеолитические пути, аутофагия и протеасомная деградация скоординированы друг с другом в ходе запрограммированной гибели клеток.

Методами физико-химической биологии и экологии вскрыты механизмы адаптационных стратегий потенциально токсичных жгутиконосцев-динофлагеллят. Обнаружено повышение синтеза ДНК и РНК клетками этих одноклеточных эукариот в ответ на стрессовое воздействие внешней среды. Выявлены уникальные особенности цитоскелета и четырехдоменных катионных каналов динофлагеллят; прослежена эволюция всего семейства этих каналов эукариот. Впервые экспериментально измерен вклад органических (мочевина, аминокислоты) и неорганических (нитраты) субстратов в миксотрофное питание динофлагеллят, обеспечивающее им конкурентное преимущество в природе. Таким образом, раскрыты причины успешного заселения потенциально токсичными жгутиконосцами-динофлагеллятами прибрежных акваторий морей, где они формируют обширные зоны «цветения». Эти так называемые красные приливы губительно

действуют на флору и фауну, аквакультуру, рыболовство, качество вод и здоровье человека.

Показано, что путем математического моделирования баланса потоков моновалентных ионов через клеточную мембрану можно определить транспортеры и каналы, изменение которых приводит к характерному для апоптоза перераспределению ионов и воды. Установлено, что перераспределение калия, натрия и хлора при апоптозе клеток U937, вызванном стауропорином, обусловлены постепенно уменьшающейся активностью натриевого насоса (к 4 ч в 3 раза), начальным увеличением проницаемости хлорных и калиевых каналов и снижением проницаемости натриевых каналов. Количественные оценки изменений в аппарате переноса ионов через мембрану при апоптозе проведены впервые.

Доказано существование значительной межклеточной вариабельности количества ядерной ДНК в однородных клеточных популяциях животных. По данным исследования более 100 видов животных дисперсия вариабельности пропорциональна размеру генома, что может быть следствием дискретного характера вариабельности. Анализ показал, что размер компартментов генома, изменение количества или доступности которых может объяснить наблюдаемую изменчивость, составляет около 1 Мб.

Сконструированы рекомбинантные экспрессирующие плазмиды, несущие гены белков FtsZ микоплазм. Белки FtsZ охарактеризованы у трех видов микоплазм: *M. hominis*, *M. gallisepticum* и *A. laidlawii*. Подтверждена гипотеза о важности FtsZ для деления клеток микоплазм. Установлено, что FtsZ различных микоплазм по-разному взаимодействуют с компонентами дивисомы *E. Coli*.

ИНЦ РАН

На основе индуцированных плюрипотентных стволовых (ИПС) клеток создана и испытана тест-система для поиска и скрининга соединений с нейропротекторной активностью. Для создания клеточной модели использовали индуцированные плюрипотентные стволовые (ИПС) клетки пациентов с болезнью Паркинсона (БП) и здоровых доноров, дифференцированные в дофаминергические нейроны. В результате разработанной методики нейрональной дифференцировки ИПС клеток количество дофаминергических нейронов в культуре составляло от 25 до 50 % тирозингидроксилаза-положительных клеток. На полученной культуре клеток были протестированы пептиды (семакс и альфа-МСГ в концентрации 1 нМ) и эндоканнабиноиды N-арахидоноил-дофамина (N-АДА) и N-докозагексаеноилдофамина (N-ДДА) в конечных концентрациях 5

мкМ. Показано, что в условиях окислительного стресса все исследуемые соединения способны оказывать нейропротекторное действие, при этом максимальный защитный эффект наблюдался при использовании N-АДА и составлял 36%. Интересным оказался тот факт, что нейропротекторное действие эндоканнабиноидов усиливается (в 1,5-2 раза) при одновременном воздействии на клетки окислительного стресса и трофического голодания (отсутствие в культуральной среде нейротрофических факторов GDNF и BDNF). Установлено, что дофаминергические нейроны здорового донора лучше поддаются нейропротекции чем нейроны пациентов с БП.

На основе ИПС клеток человека создана многоуровневая технология, обеспечивающая не только отбор соединений с нейропротекторной активностью, но также позволяющая тестировать соединения на наличие у них цито- и эмбриотоксичности. Показано, что данная технология применима не только для ИПС клеток, полученных от здоровых доноров, но и для пациентов с болезнью Паркинсона. За отчетный период проведена апробация разработанной технологии с использованием соединений пептидной и непептидной (каннабиноиды) природы. Показано, что синтетические каннабиноиды АДА и ДДА обладают нейропротекторным действием на дифференцированные в нейрональном направлении ИПС клетки, полученные как от здоровых доноров, так и от больных с врожденной формой болезни Паркинсона. Показано, что пептиды семейства меланокортинов, а также дипептид карнозин положительно влияли как на выживаемость общей популяции нейронов, так и популяции дофаминергических нейронов в условиях депривации по трофическим факторам BDNF и GDNF. В сходных условиях эксперимента некоторые каннабиноиды обладали более выраженным защитным эффектом (от 20 до 30%). Аналогичные эффекты пептидов и каннабиноидов были продемонстрированы и на дифференцированных ИПС клетках пациентов с болезнью Паркинсона. Разработанная технология позволит в перспективе проводить массовый скрининг потенциальных лекарственных препаратов на наличие нейропротекторной активности.

ИМГ РАН, НЦ Неврологии

Показано, что биназа снижает количество экзосом, продуцируемых в культуральную жидкость злокачественными клетками. Анализ состава экзосом клеток, подвергнутых действию биназы показывает снижение в них количества РНК. Таким образом, биназа может нарушать межклеточную передачу сигнала опухолевыми клетками.

На основании анализа частот встречаемости кодонов в быстро делящихся клетках злокачественных глиом разработан алгоритм оптимизации структуры кодирующей области

генов энтеровирусов, по которому проведена оптимизация структуры полиовируса 1 типа. Проведен синтез полноразмерной копии генома полиовируса и ее клонирование в плазмидный вектор.

На модели полиовируса 1 типа и вируса Коксаки В5 (ЖЭВ14) отработаны концентрации рибавирина, приводящие к снижению продукции вируса в 10 раз. Проведено секвенирование генома нескольких клонированных вариантов с подсчетом числа замен. Данный режим является пригодным для проведения серийных пассирований с целью ускорения процесса биоселекции по требуемому фенотипу.

Изучены возможные токсические эффекты экспрессии индивидуальных изолятов обратной транскриптазы ВИЧ (HXB2 и клонированного от пациента с лекарственной устойчивостью) в клетках млекопитающих. Установлено, что оба варианта обратной транскриптазы, кодируемой неоптимизированными вирусными генами, не вызывают апоптоз и гибель клеток. Наличие в среде данного фермента также не вызывает токсического эффекта.

Изучено влияние ростовых факторов BDNF и NGF на злокачественный статус клеток нейробластомы человека (клетки линии SK-N-AS и SH-SY5Y). Изучено как подавление экспрессии рецепторной тирозинкиназы C-KIT методом РНК-интерференции влияет на чувствительность клеток к указанным ростовым факторам и как это влияет на экспрессию генов, ассоциированных с регуляцией клеточного цикла, с проведением сигнала от ростовых факторов и регуляцией апоптоза. Показано, что определяющую роль в выживаемости клеток нейробластомы с подавленной экспрессией C-KIT играет внутриклеточная киназа ERK2.

ИМБ РАН

Исследовано влияние криоконсервирования клеток костного мозга (КМ) на регенеративный потенциал этих клеток в модельных экспериментах на мышах при сингенной трансплантации КМ. В качестве криопротектора использовался высокоочищенный 10% диметилсульфоксид, растворенный в полиглюкине (м.м. – 60 000, 6% раствор). Исследована выживаемость мышей-реципиентов облученных в дозе 7 Гр после сингенной трансплантации криосохраненного КМ. Проведен мониторинг приживаемости клеток донора в организме реципиента. Показано, что трансплантация криосохраненного КМ не влияет на среднюю продолжительность жизни (СПЖ) животных по сравнению с группой интактного контроля. Для мышей, которым вводили свежий КМ, СПЖ увеличилась на 25%. СПЖ мышей, облученных в дозе 7 Гр, которым проводилась

трансплантация криоконсервированного КМ, увеличивалась на 51%, а при трансплантации свежего КМ СПЖ увеличилась на 94% по сравнению с группой облученного контроля.

Проведены исследования по регенеративному потенциалу клеток плаценты в модельных экспериментах на мышах. Трансплантация суспензии проводилась внутривенно или внутрибрюшинно. С использованием флуоресцентной микроскопии показано образование в селезенке экзоколоний. Анализ суспензии клеток плаценты на маркеры CD45 и CD117 показал наличие среди них гематопозитических стволовых клеток и образующихся при их дифференцировке лейкоцитов.

Исследовано действие пероксиредоксина 6 и паракринных факторов мезенхимных клеток (МСК) при заживлении химических ожогов кожи. Проведена оценка степени созревания грануляционной ткани центральных участков кожных ран, появления рассеянных фибробластов, врастания в поверхностный слой новообразованных сосудов, развития вертикальных сосудов и формирования слоя горизонтальных фибробластов глубокого слоя, а также пролиферативной активности эпителия в краях кожной раны. Индекс созревания грануляционной ткани был наиболее высоким при использовании кондиционированной среды МСК. Применение пероксиредоксина 6 улучшало васкуляризацию грануляционной ткани, что свидетельствует о благоприятном действии данного фермента на заживление ран. Наибольший эффект наблюдается в первые дни после ожога, что, по-видимому, связано с нейтрализацией окислительного стресса. Использование кондиционированной среды увеличивало процентное содержание фибробластов в ране и тем самым ускоряло процесс созревания грануляционной ткани. Совместное использование пероксиредоксина 6 и паракринных факторов мезенхимных стволовых клеток обладает наилучшим терапевтическим эффектом, ускоряя процесс заживления ран.

ИБК РАН

Проведен анализ взаимодействия рибосомного белка RpL22e с клеточными микротрубочками. Установлена константа диссоциации - 1,3 μM , которая оказалась сопоставимой с константами диссоциации специфических белков, ассоциированных с микротрубочками. Показано, что RpL22e может диффундировать вдоль микротрубочек. С помощью компьютерного моделирования установлено, что одномерная диффузия белка вдоль микротрубочек может способствовать его перемещению на значительные расстояния в клетке.

Выполнен анализ литературных данных, касающихся взаимодействия белков

аппарата трансляции с микротрубочками. Достоверно показано связывание с микротрубочками свободных рибосомных белков RpS3, RpSA, RpL11, RpL22, RpL41. Избирательное взаимодействие некоторых мРНК с разнообразными моторными белками микротрубочек через белки-посредники, узнающие определенные последовательности в мРНК, свидетельствует об участии микротрубочкового цитоскелета в регуляции экспрессии генов через локальную трансляцию мРНК.

ИБ РАН

Разработан и изготовлен опытный образец прибора для термостабилизации кюветы с живыми клетками теплокровных животных, позволяющий культивировать клетки, наблюдая за их жизнедеятельностью под микроскопом, и проводить с ними операции с помощью микроинструментов. Прибор состоит из твердотельного нагревателя с термодатчиком и кюветой, установленных на предметный стол микроскопа (нагреватель) и контроллера, задающего и индицирующего температуру кюветы. Работа с клетками ориентирована на температуры от 20 до 50 °С, то есть при работе в лабораторных условиях не требуется охлаждения кюветы, а необходим лишь нагрев в довольно узком диапазоне температур, что существенно упрощает схему прибора и повышает его надежность.

Макет прибора проверен в лабораторных условиях в реальном применении, его параметры соответствуют требованиям технического задания. Область применения прибора – экспериментальная биология, биофизика.

ИБП РАН

Предложен путь поступления и миграции тетродотоксина (ТТХ) от бактерий в животное-носитель. Поступление ТТХ в среду от микробиальных продуцентов может происходить в результате гибели клетки, пассивной/активной экскреции токсина из клеток, или при прорастании спор спорообразующих бактерий. Данные по микрораспределению ТТХ в токсин-содержащих органах различных животных указывают на миграцию токсина из пищеварительной системы через транспортную систему организма в органы-мишени.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с ДВФУ

Установлены основные пути гибели клеток после криоконсервации в культуре клеток личинок моллюсков. Обнаружено, что помимо механического разрушения клеток, которое было связано с самим процессом замораживания, большинство клеток умирали в результате некроза или апоптоза. Были обнаружены ядерные нарушения, которые следует

учитывать при оценке эффективности криоконсервации. Развитие этого направления важно для определения механизмов криоустойчивости морских организмов.

ИНЦМБ ДВО РАН

Экспериментально доказано, что неупорядоченные белковые домены, характерные для многих РНК-связывающих белков, способны формировать комплексы с наночастицами оксидов металлов. Это, в свою очередь, оказывает влияние на синтез белков и может провоцировать образование стресс-гранул, играющих значимую роль в патогенезе нейродегенеративных заболеваний.

Предложена новая модель для изучения возникновения и эволюции Y-хромосомы: нео-половые хромосомы саранчовых семейства Pamphagidae. Среди видов саранчовых семейства Pamphagidae обнаружены две независимые филогенетические линии, в которых в результате Робертсоновского слияния X-хромосмы с одной из аутосом возникли хромосомные системы определения пола XY. В процессе дальнейшей эволюции имела место деградация оставшегося гомолога аутосомы, степень которой в разных видах значительно отличался. Проведено детальное молекулярно-цитогенетическое описание этих хромосом у 19 видов семейства Pamphagidae созданием хромосомо- и районосрецифичных ДНК-библиотек нео-половых хромосом и последующей их кроссгибридизации *in situ* с мейотическими хромосомами этих видов. Показано, что основным механизмом деградации является формирование интеркалярных C-позитивных районов и потеря локализованных между ними C-негативных районов.

Для дальнейшего использования в кардиохирургии впервые разработан протокол формирования мембран из смеси синтетического полимера поликапролактона (PCL) и природного полимера хитозана. Проанализирована динамика пролиферации эндотелиальных клеток кардиальных эксплантов человека в составе тканеинженерных конструкций на основе смеси поликапролактона и хитозана. Выявлена зависимость свойств эндотелиальных клеток от концентрации хитозана и поликапролактона и способа нейтрализации мембран. С помощью иммуофлуоресцентного окрашивания показано сохранение *in vitro* клетками в составе полученных тканеинженерных конструкций специфических функциональных свойств эндотелиальных клеток данного типа: способность к метаболизированию ацетилированной формы липопротеина низкой плотности, формированию капилляроподобных структур в матрикеле.

Варьирование у людей числа копий (CNV) гена CNTN6, кодирующего белок нервных связей - контактин-6, сочетается с умственной отсталостью, аутизмом и

	<p>дисморфологиями. Значимость данных заболеваний формирует запрос на создание модельных линий мышей, несущих масштабные делеции, дупликации и инверсии гена CNTN6. На основе CRISPR/Cas9 технологии и методов прямого введения генетического конструкта в зиготы были получены потомки с делециями, дупликациями и инверсией гена CNTN6. Они стали основателями 11 линий мышей, воспроизводящих CNV данного гена. Такие животные, несомненно, расширят арсенал модельных организмов, необходимых для изучения молекулярно-генетических основ нейропатологий и поиска адекватных средств профилактики и лечения этих заболеваний.</p> <p style="text-align: right;">ИЦиГ СО РАН</p>
<p>61. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика</p>	<p>На основе анализа собственных и литературных данных разработана следующая биофизическая модель воздействия геомагнитной активности на биологические системы. Регулярные суточные изменения наклона геомагнитного поля влияют на интеркомбинационные переходы спинов электронов в бирадикалах криптохромов, что приводит к неодинаковому соотношению синглетных и триплетных продуктов реакции электронного транспорта в этих молекулах в течение суток. Динамические процессы изменения количества и функционального состояния молекул криптохромов строго согласованы и вовлечены в систему поддержания циркадных биологических ритмов. Геомагнитная буря воспринимается как один из пиков суточной геомагнитной вариации, который не согласуется с циркадными биологическими ритмами. Это приводит к не свойственной данному времени количественно-функциональной модуляции молекул криптохромов в клетках, что влечет за собой различные медико-биологические эффекты.</p> <p style="text-align: right;">ИБВВ РАН</p> <p>Установлено, что одним из показателей устойчивости живых систем на любом из иерархических уровней (от макромолекул и органелл до популяционных систем) служат вариации масштабов характеристических времён восстановления устойчивости после внешнего воздействия. Механизм восстановления устойчивости основан на пластичности биоматериалов и создании новых положительных (ускоряющих) и отрицательных (тормозящих) обратных связей путем самоорганизации элементов, образующих биосистемы. При этом создаются положительные (ускоряющие) и отрицательные (тормозящие) обратные связи. У высокоорганизованных живых организмов особую роль играет обработка информации корой мозга.</p> <p>При исследовании волн возбуждения в бистабильных активных средах было</p>

показано, что кроме классического распространения волн переключения могут формироваться импульсы, устойчиво распространяющиеся в таких средах. Результат был получен аналитически на кусочно-линейной аппроксимации модели Фицхью-Нагумо с кросс-диффузией. В численных экспериментах удалось подтвердить существование импульсов в бистабильных активных средах и найти оригинальные начальные условия, при которых формируются эти импульсы.

Построена модель и исследована динамика распространения возбуждения в ткани синоатриального узла (СУ) и предсердий в приграничной области. В работе использовались детальные математические модели, описывающие формирование потенциала действия в истинных, латентных и промежуточных водителях ритма синоатриального узла. Проведено математическое моделирование электрической активности в трёхмерной модели ткани СУ и предсердий, связанных с высокопроводящими контактами, с учетом влияния фибробластов. Моделирование процессов установления и нарушения синхронизации в синоатриальном узле во взаимодействии с тканью предсердий и с учетом влияния соединительной ткани поможет лечению нейрогенных фибрилляций предсердий.

В рамках разработанного в 2016 г. научного Проекта решен ряд принципиальных задач программирования для перехода от модели генеза ЭКС одиночного кардиоцикла к биофизической модели основных нарушений сердечного ритма в последовательности кардиоциклов. Полученные результаты имеют значение для развития новых объективных методов исследования и компьютерного анализа электрокардиограмм.

Исследована роль депо-регулируемых каналов (store-operated channels, SOC) в адаптационных механизмах, ответственных за уникальную устойчивость сердец гибернирующих животных. Показано, что SOC экспрессируются в избыточном количестве, по сравнению с сердцами не гибернирующих крыс, и могут вносить вклад в контроль Ca^{2+} гомеостаза и сократимости сердечной мышцы в течении гипотермической адаптации. В противоположность к негибернирующим видам животных, где функция SOC обычно ассоциируется с патологическими перестройками сердца, гибернирующие животные эволюционно закрепили SOC-зависимую регуляцию сократимости сердца во время переходов между активным физиологическим состоянием и состоянием спячки.

Исследованы сезонные изменения содержания, изоформного состава и уровня фосфорилирования гигантских белков саркомерного цитоскелета (титина и небулина) в поперечно-полосатых мышцах истинного гибернанта длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*). Зарегистрировано незначительное снижение содержания титина и

сохранение нормального содержания небулина в поперечно-полосатых мышцах сусликов группы «Гипотермия» (глубокое оцепенение) и группы «Зимняя активность» (нормотермия после выхода животного из спячки), несмотря на сниженную сократительную активность мышц в течение длительного периода, что может приводить к развитию мышечной атрофии и значительному снижению содержания вышеуказанных белков. Полученные данные расширяют наши представления о молекулярных механизмах адаптации зимнеспящих млекопитающих к условиям гибернации и, в частности, о механизмах, играющих важную роль в снижении или предотвращении развития негативных изменений в мышцах, включая развитие мышечной атрофии.

Проведено исследование влияния высокого давления (до 2000 атм.) на стабильность и тепловые свойства модифицированного дипальмитоилфосфатидилхолина (ДПФХ) в комплексе ДПФХ- Ca^{2+} -ДНК методом сканирующей микрокалориметрии высокого давления. Измерены стабильность и энтальпия фазового перехода гель – жидкий кристалл при нормальном и повышенном давлениях. На основании полученных данных рассчитаны парциальные скачки объема, коэффициенты изобарического расширения и изотермического сжатия при фазовых переходах. Показано, что объемные параметры модифицированного ДПФХ в комплексе ДПФХ- Ca_2^{+} -ДНК при фазовом переходе гель-жидкий кристалл не сильно отличаются от объемных параметров немодифицированного ДПФХ.

Обнаружено новое фундаментальное свойство белков сыворотки крови (альбуминов и глобулинов) выступать в роли перехватчиков активных форм кислорода (АФК) при низко интенсивном излучении гелий неоновом лазере. Этот процесс приводит к переходу их в состояние долгоживущих активных форм белков (ДАФБ). Затем ДАФБ осуществляют длительную генерацию АФК после облучения. Установлены факторы, влияющие на этот процесс, и рассмотрены возможные молекулярные механизмы этого явления. Генерация АФК с помощью ДАФБ способна сигнально-регуляторным образом активировать защитные механизмы организма и может быть причиной терапевтического действия излучения гелий-неоновом лазера в медицинской практике.

Проанализированы структурные модели лизоцима человека, фага Т4 и яиц цыпленка, гемоглобина человека, лошади, серповидной анемии оленя, микобактерии, моллюски, миноги и трематоды. Выявлены значительные серьезные ошибки в структуре гемоглобина серповидной анемии. В структурах лизоцима и гемоглобина остальных видов некоторые эквивалентные неглициновые остатки имеют разные значения по торсионному углу ϕ основной цепи конформацию. Валентные углы остатков с положительным ϕ отклоняются

от общепринятых значений, что свидетельствуют о недостаточной точности координат образующих этот угол атомов. Для них предложена альтернативная конформация.

ИТЭБ РАН

На примерах пар термофильных и мезофильных белков с различной трехмерной структурой исследованы энергетические параметры, установлены взаимосвязи между абсолютными величинами термодинамических параметров нативной структуры этих глобулярных белков (энтальпии, энтропии и свободной энергии) и их устойчивостью к денатурирующему действию температуры. Подготовлен алгоритм для компьютерного поиска мест для точечных аминокислотных замен в белках с целью повышения их термостабильности.

Показано, что дезоксигенация MbO_2 в клетке при гипоксии происходит лишь при взаимодействии миоглобина с фосфолипидными участками мембраны митохондрий. При этом происходит изменение конформации гемовой полости миоглобина, что должно сопровождаться уменьшением его сродства к лиганду. В аэробных условиях изменение константы диссоциации можно детектировать по изменению скорости автоокисления MbO_2 , т.е. спонтанного превращения его в метMb (k_{ox}), так как имеет место прямая корреляция между k_{ox} и K_{dis} . Таким образом, показано, что взаимодействие миоглобина с фосфолипидными мембранами приводит к уменьшению его сродства к лиганду O_2 и облегчает отщепление кислорода от MbO_2 при гипоксии.

При помощи современных методов компьютерной химии разработаны подходы для эффективного поиска «молекулярных якорей» для иммобилизации ферментов на подложках. Используя современные расчетные методы компьютерной химии (молекулярная динамика, докинг) изучены аминокислотные остатки, ответственные за формирование фермент-субстратного комплекса в ряду липаз и инулиназ. Для инулиназ разработаны системы для эффективной иммобилизации фермента на носителях – фрагментах матриц ионообменных смол КУ-2 и АВ-17-2П. Установлено, что, несмотря на значительное совпадение аминокислотных остатков в контактной области комплекса фермент-носитель, которое для катионита КУ-2 составляет 60 % от общего числа аминокислот, участвующих в формировании связей при иммобилизации, а для анионита – 47 % от их числа, механизмы процесса адсорбции инулиназы на матрицах положительно и отрицательно заряженных лигандов существенно отличаются.

Выявлены безопасные для целостного организма пределы дисперсности эмульсий перфторорганических соединений, стабилизированных природными ПАВ на основе

фосфолипидов. Была исследована их биосовместимость при различных средних диаметрах частиц. Получены данные для формирования физико-химических критериев по дисперсности перфторуглеродных эмульсий, стабилизированных фосфолипидами с учётом тепловой стерилизации автоклавированием. Наиболее перспективные результаты по средним диаметрам частиц (150 нм) и гистограммам распределения частиц до и после тепловой стерилизации при различных режимах автоклавирования получены для эмульсий ПФОС на основе оксаперфторалкилбромидов (ОПАБ).

Исследовано синергичное действие различных параметров высокочастотной электрохирургической сварки (ВЧ-сварка) (изменение температуры, геометрия инструментария, давление, модуляция электромагнитного поля) на функционально значимые компоненты биологических тканей, активно контактирующих с внешней средой (эпителиальные ткани желудочно-кишечного тракта), а также различные природные биополимеры с разным типом фибриллярной организации (волокна коллагена, кератин ткани волоса человека и животных, различные природные и биотехнологические конструкции шелка). Выявлен структурный отклик и показано, что комплексное воздействие ВЧ-сварки на ткань носит анизотропный характер, в отличие от изотропных физико-химических воздействий (температура, влажность, катионная избирательность, ионная сила, рН и др.). Проведенные исследования показали, что под электротермомеханическим действием ВЧ-сварки формируется высокоупорядоченный протеогликановый каркас межклеточного матрикса, обеспечивающий функциональную организацию клеток в процессе репарации ткани.

Построены классификаторы, способные отличать промоторы от 4х групп непромоторных последовательностей с использованием 4 групп характеристик ДНК: электростатического потенциала, термодинамической стабильности двойной спирали, динамических свойств ДНК и текстовых свойств. На основании анализа вклада различных физических свойств выделены области в промоторах, физические свойства которых заметно различаются между промоторными и непромоторными участками ДНК.

Разработана новая модификация нелинейной динамической модели ДНК, позволяющая провести аналитические и численные исследования влияния внешних полей на движение конформационных возмущений - кинков. Исследована надежность разработанной модели на неоднородных последовательностях ДНК (на небольшом фрагменте последовательности бактериофага T7D и последовательности гена, кодирующего интерферон альфа 17 (IFNA17)). С помощью механического и электронного аналогов, проведено тестирование стабильности решений модельных уравнений (кинков) и

определены границы применимости разработанной модели.

Экспериментально исследовано влияние импульсного нагрева на фосфорилирование белков теплового шока в клетках меланомы линии А375. Температурные импульсы с амплитудой до 10°C генерировались в среде культивирования клеток генератором миллиметровых волн мощностью до 4 Вт. Выполнено сравнение фосфорилирования белка теплового шока 27 при облучении импульсным и непрерывным полем при условии равенства средней температуры. Показано, что по сравнению с непрерывным нагревом импульсный нагрев значительно увеличивает фосфорилирование белка.

Показано, что граничные условия воздействия ультразвука на клетки крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), при которых сохраняется нативность клеток, определяются из совокупности параметров ультразвукового поля (средней плотности энергии), акустомеханических параметров различных клеток крови, типа клеток, концентрации клеток, сил Стокса, связанных со скоростью потока сред суспендирования, а также длительности нахождения клеток в поле. Показано, что наиболее чувствительными к ультразвуковому воздействию являются мембраны ядросодержащих клеток (различных форм лейкоцитов) и клетки с дефектами мембран. Клетки с дефектами мембран наиболее чувствительны к воздействию и разрушаются в первую очередь, позволяя выделять 100% нативные клетки.

Разработан новый экспериментальный подход лечения инсультов с использованием противовоспалительных соединений различной природы. Показано сильное нейропротекторное действие противовоспалительного цитокина IL-10 при ишемическом инсульте. Показано, что по защитному действию IL-10 превосходит используемые в настоящее время нейропротекторы. Определены сигнальные пути защиты нейронов, активируемые IL-10.

Проведен анализ данных, опубликованных в последнем докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC), для обоснования выбранных параметров нестационарной интегральной модели формирования величины среднепланетарной температуры поверхности Земли (глобальной температуры). Полученная теоретическая модель единым образом описывает различные факторы, влияющие на глобальную температуру, такие как: концентрации парниковых газов, альбедо, мощность падающей солнечной радиации. Проведение расчетов на основе предложенной математической модели позволило сделать вывод о нестационарном характере современного этапа глобальных климатических изменений и оценить вклад лесов России в климатические характеристики.

Показано, что пероксиредоксин 6 положительно влияет на выживаемость животных самцов мышей Kv:SHK при внутривенном введении до воздействия рентгеновского облучения в диапазоне летальных доз 7-10 Гр. При введении пероксиредоксина 6 до облучения, оставались живыми в течение 30 дней приблизительно 95% животных при 100% гибели в контроле. При этом пероксиредоксин 6 уменьшает тяжесть радиационной лейко- грануло- и тромбоцитопении, увеличивая количество форменных элементов крови у облученных животных, а также предотвращает массовую гибель эпителиальных клеток и реструкцию тонкого кишечника под действием ионизирующей радиации. Таким образом, пероксиредоксин 6 в существенной мере модифицирует эффекты рентгеновского облучения при введении его животным до облучения.

Показано профилактическое радиозащитное действие ряда синтетических фенольных соединений и терапевтическое действие некоторых природных фенольных соединений на мышцах при летальных и сублетальных дозах γ -облучения. Выявлена корреляция между протонофорным действием исследованных фенольных соединений на проницаемость БЛМ, окислительное фосфорилирование митохондрий и их максимальным радиозащитным действием на лабораторных животных при внутрибрюшинном введении препаратов до или после γ -облучения. Полученные корреляции эффективности радиозащитного действия и эффекта препаратов на молекулярном и клеточном уровне позволили разработать экспресс-метод отбора потенциальных радиопротекторов с ОН-группой и различными галогенными заместителями.

ИБК РАН

Модифицировано ранее найденное решение NP-полной задачи для построения множественного выравнивания и введен в него учет корреляций соседних символов. Это позволило проводить множественное выравнивание сильно дивергировавших последовательностей. На компьютерном кластере проведены расчетные работы. Показано, что около 8% генома человека состоит из различных tandemных повторов разной степени дивергенции. Проведенное исследование позволило создать банк данных районов из генома человека, которые содержат сильно дивергировавшие tandemные последовательности. Банк данных находится по адресу: <http://victoria.biengi.ac.ru/cgi-bin/indelper/index.cgi>. Для генома человека показано, что наиболее часто встречающаяся периодичность имеет периоды равные 2,4,10,11 и 47 нуклеотидам. Полученные результаты показывают, что найденные последовательности могут представлять собой древние микро и минисателлитные последовательности, а также районы связывания нуклеосом.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Для изучения роли воды в поддержании нативной структуры биологически важных макромолекул проведено изучение стабильности структуры малых глобулярных белков (лизоцим, карбоангидраза) в высококонцентрированных растворах ряда органических растворителей. Показано, что поддержание глобулярной структуры модельных белков в некоторых случаях возможно при полном отсутствии воды, причем стабильность структуры в этих случаях может практически не отличаться от стабильности в водных растворах. Причины такого поведения не полностью ясны и явление требует дальнейшего изучения.

ИБ РАН

Методами измерения импульсной амплитудно-модулированной флуоресценции хлорофилла исследована фотосинтетическая активность лесообразующих видов Кольской субарктики. Обнаружены дистанционные взаимовлияния соседних деревьев *Populus tremula* и *Betula pendula* при резких изменениях экологических условий, как взаимная синхронизация фотосинтетических функций их листовых крон. Для этих растений наиболее высокий уровень синхронности был зарегистрирован в сентябре 2014 г. Повышение глобальной температуры усиливает интенсивность фотосинтеза и флуоресценцию хлорофилла, которая при определенных условиях может стать синхронизирующим агентом, обеспечив оптимальную координацию фотосинтетической функции всей кроны дерева в целом. Обнаруженные особенности динамики фотосинтеза рассматриваются как физиологическая реакция растений на меняющиеся экологические условия окружающей среды, вызванные глобальным потеплением.

ПАБСИ КНЦ РАН

Разработана простая феноменологическая модель, применимая к известным концепциям формирования почвы. Обобщенный термин "трансформация" соответствует гумификации в рамках классической концепции (Essington, 2004), связыванию с минеральной матрицей и переходом в недоступное (защищенное) состояние (von Lützow et al., 2006) или увеличению доли стабильных соединений в результате минерализации менее устойчивых. Показано, что предлагаемая модель способна обеспечить хорошее количественное описание вертикальных распределений органического вещества в реальных почвах. Поскольку это достигается достаточно простыми математическими

средствами с использованием малого количества параметров, то предлагаемая модель может служить удобным инструментом для начального согласования комплекса натуральных данных, обеспечивающих замкнутое описание динамики ОВП.

ИБФ СО РАН

Установлен механизм защиты корневой системы растений от повреждающего действия пониженных температур (холодового стресса), приводящих к остановке роста и повреждению тканей. Показано, что восстановление способности корневой системы к росту связано с направленной гибелью потомков ствольных клеток корневого чехлика и это способствует восстановлению правильного распределения концентраций гормона роста ауксина в области меристемы и зоны роста.

Разработан новый биоинформатический метод предсказания кодирующего потенциала генов растений, позволяющий оценивать изменения в спектрах трансляции мРНК в условиях стрессов. Метод не имеет аналогов и позволяет существенно дополнить информацию о белках, кодируемых генами растений, содержащуюся в конвенциональных банках данных. На основе метода разработана компьютерная программа, доступная для использования через Интернет в открытом доступе (<http://www.bionet.nsc.ru/AUGWeb/AltORFev.html>).

Определены динамические режимы функционирования системы локальной трансляции в активированном синапсе, нарушения в регуляции которой связаны с целым рядом нейropsychических заболеваний, таких как болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, аутизм и эпилепсия. Полученные данные позволяют предположить, что в основе известных психиатрических расстройств могут лежать нарушения стабильности протеома, связанные с формированием сложных динамических режимов синтеза белков постсинаптической плотности.

Разработан новый метод многомерного анализа ассоциаций, с помощью которого идентифицированы 5 новых локусов, модифицирующих работу иммуноглобулина G. Известно, что мутация в геноме человека может приводить к изменению не одного, а нескольких признаков. В подавляющем числе опубликованных исследований поиск таких мутаций осуществляется с помощью анализа каждого признака по отдельности, тогда как новый метод позволяет анализировать несколько признаков одновременно. Такой подход существенно повышает мощность генетического анализа, способствуя лучшему пониманию генетической архитектуры сложных признаков. С помощью нового метода идентифицировано 5 новых локусов, модифицирующих работу иммуноглобулина G. Этот

результат позволяет разрабатывать и улучшать методы профилактики, диагностики, прогнозирования и лечения аутоиммунных заболеваний человека.

ИЦиГ СО РАН

Из аксеничных культур *S. acus*, находящихся в экспоненциальной фазе роста ($n = 2$) и лаг-фазе ($n = 5$), получены ненормализованные ориентированные к ДНК-библиотеки. Секвенирование библиотек проводили на платформе Illumina HiSeq 2500 с глубиной секвенирования 7–15 миллионов парных прочтений (125 н.о. с двух сторон). Суммарно было получено ~70 миллионов парных прочтений. С использованием этих данных было проведено сравнение паттернов транскрипции генов пресноводной пениатной бесшовной диатомовой водоросли *S. acus* в лаг-фазе и при экспоненциальном росте культуры. Показано, что интенсивность транскрипции 1 091 гена отличается между этими фазами роста культуры. Полученные данные актуальны при исследовании механизмов регуляции жизненного цикла диатомовых водорослей.

Методами высокопроизводительного секвенирования были расшифрованы, собраны и аннотированы митохондриальные геномы 11 видов байкальских эндемичных амфипод и палеарктического вида *Gammarus lacustris*. Расшифрованы и аннотированы геномы четырех видов брюхоногих моллюсков – представителей эндемичного семейства Baicaliidae. Митогеномы амфипод сравнивали с расшифрованными параллельно другими исследователями геномами примерно такого же числа небайкальских амфипод, а моллюсков – с геномами отдаленно родственных гастропод, распространенных по всем континентам. Построены карты вариабельности нуклеотидных последовательностей, пригодные для решения задач популяционной и эволюционной генетики.

ЛИН СО РАН

На основе обобщения цикла радиоэкологических исследований дана сравнительная характеристика пространственного распределения ^{90}Sr , ^{137}Cs и $^{239,240}\text{Pu}$ в почвенно-растительном покрове Приморского Края, острова Сахалин и полуострова Камчатка. Выявлена положительная зависимость запасов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах от величины атмосферных осадков. Вклад ^{137}Cs от аварии на АЭС «Фукусима» составил от 1 до 22% от общего содержания радионуклида в почвах.

ИЭРиЖ УрО РАН

состояния и перспектив развития современной биотехнологии (в России и в мире). Разработаны информационно-аналитические и прогнозные материалы по фундаментальным и прикладным исследованиям в области генной и геномной инженерии растений, животных и аквакультуры (по запросам ФАНО и РАН в ответ на поручения Правительства РФ, запросы Совбеза РФ, Торгово-промышленной палаты РФ, ТТП РФ, письма депутатов ГосДумы РФ и др.). Разработаны предложения в целях совершенствования действующей российской нормативной и методической базы в области генно-инженерной деятельности.

Получены производные хитозана и нанохитозана с различными физико-химическими характеристиками. На основе этих производных синтезированы биокомпозиты для использования в биотехнологии и медицине (хирургия, кардиология, трансфекция, антиагрегантное средство). Получены 3 Патента Российской Федерации на изобретение.

Исследованы закономерности функционирования микробных сообществ, участвующих в очистке сточных вод от азота, в условиях проточного биореактора полного перемешивания с иммобилизованным и взвешенным активным илом. Биореактор очищал фильтрат декантеров сброженного осадка метантенка Курьяновских очистных сооружений (г. Москва) с содержанием аммонийного азота 650–770 мг N-NH₄/л. Эффективность удаления общего азота в биореакторе достигала 86% (0.77 кг N/м³/сут) при температуре 35 ± 2 °С, содержании кислорода 0.6 ± 0.2 мг/л, гидравлическом времени пребывания 12 ч и дозе взвешенного активного ила 1.5 ± 0.1 г сухого вещества/л. В результате моделирования данные, полученные на основании расчетов были близки к соответствующим показателям, полученным экспериментально. Расчетные и экспериментальные величины суммарного содержания азота аммония, нитритов и нитратов в очищенной воде также были близки и составили соответственно 10.7 и 11.7% от исходной концентрации азота, поступающего в биореактор. Выбранная модель имеет высокую прогностическую способность при расчетах биотехнологий, реализующих процесс анаммокс. Найденные в настоящей работе алгоритмы и константы моделирования использованы для расчета режима работы пилотного биореактора производительностью 20 м³/сут.

Для создания биофильтра, способного удалять диметилформамид из сточных вод, были отобраны пробы воды на предприятии по изготовлению наноструктурированных мембран ЗАО "РМ Нанотех" (Владимир). Проведена длительная адаптация смеси собранной микрофлоры путем пересева на подобранных для этого жидких средах, а затем в составе биокатализатора на биофильтре для очистки воды, содержащей до 2 г диметилформамида. В результате сформировано сообщество, способное использовать

токсичный диметилформамид в качестве единственного источника углерода, перспективное для дальнейшего использования и создания системы очистки воды на предприятии по производству искусственных волокон, пленок и др. Сообщество включало бактерии, принадлежащие, предположительно на основании физиолого-биохимических и морфологических признаков, роду *Pseudomonas*, но включало сопутствующие культуры, отделить которые без потери способности к деградации диметилформамида не удалось.

Полностью охарактеризованы наноконструкции, состоящие из сферических частиц (СЧ) вируса табачной мозаики (СЧ-ВТМ) и огуречного вируса 3, 4 (СЧ-ОВ 3,4) и антигенной детерминанты вируса краснухи (АГ). Показано, что рекомбинантный АГ сохраняет свою антигенную специфичность в составе наноконструкций. Продемонстрировано, что оба наноконструкция эффективно стимулируют гуморальный иммунный ответ на вирус краснухи у лабораторных животных. Выяснено, что наноконструкции СЧ-ВТМ- АГ агрегируют в жидкости значительно меньше, чем СЧ-ОВ3,4 - АГ. Таким образом в качестве безопасной кандидатной вакцины предложен наноконструкция СЧ-ВТМ- АГ.

Разработаны новые способы получения наноразмерных частиц – носителей консервативных эпитопов вируса гриппа. В качестве носителя эпитопов использованы альфа-спиральные линкерные пептиды, способные к агрегации в растворе. Получены рекомбинантные гибридные белки, содержащие (в разных сочетаниях) 4 или 8 копий М2е пептида вируса гриппа и альфа-спиральные линкеры. Осуществлена оценка иммуногенности рекомбинантных белков путем 2-кратной внутримышечной иммунизации мышей с интервалом в 3 недели. Установлено, что препараты с 8 копиями М2е и спиральными линкерами индуцируют наиболее эффективный иммунный ответ против М2е.

Полученные рекомбинантные белки, состоящие из повторов М2е пептида вируса гриппа и спиральных линкеров, могут быть использованы в качестве основы новой рекомбинантной противогриппозной вакцины.

Сформирована панель магнитных нанодисперсных сорбентов на основе смешанного оксида железа. Для варьирования размерных характеристик частиц, использовали различные соотношения солей железа, разные концентрации $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и разные температурные режимы. Полученные препараты охарактеризованы методом просвечивающей электронной микроскопии. Определен режим синтеза, обеспечивающий максимальную гомогенность получаемого препарата по размерам в сочетании с его быстрым и количественным сепарированием в магнитном поле. Средний диаметр частиц

магнетита составлял 9-10 нм, при этом индивидуальные частицы обратимо образовывали неструктурированные агрегаты из нескольких десятков частиц.

Сопоставлены варианты адсорбционной и ковалентной иммобилизации антител на поверхности наночастиц, рассмотрена эффективность последующей стабилизации получаемых конъюгатов молекулами инертного белка. Для процессов адсорбционной иммобилизации получены концентрационные зависимости связывания антител при разных pH среды. Разработана методика оценки степени сохранения функциональной (антигенсвязывающей) активности антителами после иммобилизации на поверхности наночастиц.

Наночастицы оксида железа, содержащие на поверхности карбоксильные группы, были использованы для синтеза иммуносорбента. Конъюгаты использовали для проведения иммунохроматографического анализа X вируса картофеля (ХВК). Разработан протокол детектирования ХВК, совмещающий стадии иммуномагнитного концентрирования и иммунохроматографического анализа. Сопоставлены концентрационные зависимости детектирования ХВК, получаемые при разных соотношениях иммунореагентов. Показано, что в выбранных оптимальных условиях предложенный протокол проведения анализа позволяет снизить предел обнаружения ХВК по сравнению с традиционной иммунохроматографией в 6 раз – с 3 до 0,5 нг/мл.

ФИЦ Биотехнологии РАН

На территории Саратовского нефтеперерабатывающего завода на трех загрязненных нефтепродуктами участках, площадь которых составляла приблизительно по 1 га, в течение двух лет проводился мониторинг процесса очистки грунта с помощью фиторемедиации. Были использованы люцерна синяя и гречиха посевная. Установлено, что выживаемость гречихи посевной и ее доля в сформировавшемся растительном покрове на второй теплый сезон после посева, значительно ниже, чем у люцерны синей. При этом эффективность гречихи в первый год заметно выше. Эффективность фиторемедиации за два теплых сезона составляет до 65% при исходном уровне загрязнения 17,75 г/кг. Предложено использовать оба эти растения, высевая в первый год гречиху, а на второй год – люцерну. Для достижения сходного уровня очистки при таком же уровне загрязнения естественной фиторемедиации требуется не менее пяти лет.

ИБФРМ РАН

С целью разработка эффективных биотехнологий получения полипептидов

медицинского назначения с использованием созданных штамм-продуцентов получены:

-штамм-продуцент рекомбинантного морфогенетического белка 2 человека и оптимизированы условия его культивирования, обеспечивающие получение целевого белка в растворимой форме;

-штаммы-продуценты рекомбинантной пептидилглицин альфа амидирующей монооксигеназы из *Rattus norvegicus* и двух её функциональных доменов RNM и PAL и оптимизированы условия их культивирования, обеспечивающие получение целевых белков в растворимой форме.

Разработаны технологии получения моноконъюгатов рекомбинантного тимозина-бета 4 с капроновой кислотой, полисиаловой кислотой и полиэтиленгликолем. Протестирована стабильность модифицированных аналогов тимозина-бета 4 в плазме крови *in vitro*.

Разработана биотехнология синтеза биологически активных модифицированных нуклеозидов с помощью ферментов нуклеинового обмена. С использованием генно-инженерных ферментов уридиновой и пуриннуклеозид-фосфорилаз получена серия новых модифицированных нуклеозидов изостерических аналогов 1,2,4-триазол-3-карбоксамидов, синтезированы рибозиды и 2-дезоксирибозиды, наработаны партии препаратов для изучения противовирусного действия на модели герпеса простого. Оптимизированы условия биокаталитических реакций получения рибозидов и 2-дезоксирибозидов 2-амино-5,6-дифтор- и 2-амино-5-метокси-6-фтор тризамещенных бензимидазолов (4 соединения). Проведена оценка противовирусной активности всех синтезированных нуклеозидов на модели вируса простого герпеса типа 1 (ВПГ-1). Определено активное соединение с индексом селективности 32, проводятся работы по изучению его острой токсичности в экспериментах *in vivo*.

ИБХ РАН

Разработана биотехнологическая платформа для эффективного синтеза 2'-дезоксирибонуклеозид-5'-трифосфатов как предшественников биосинтеза ДНК

В рамках проекта проведено масштабирование технологии получения 2'-дезоксирибонуклеозид-5'-трифосфатов (дНТФ), получаемых с использованием иммобилизованной полиферментной системы, содержащей дезоксирибонуклеозидмонофосфаткиназу бактериофага T5, нуклеозиддифосфаткиназу *E. coli* и полифосфаткиназу 2 типа *P. aeruginosa*, для получения высокочистых дНТФ из соответствующих дНМФ, пригодных для ПЦР-диагностики. Разработан лабораторный регламент получения 2'-дезоксирибонуклеозид-5'-трифосфатов в масштабе 5 г за

операцию.

Разработаны новые подходы к созданию и криосохранению в соответствии с требованиями AAALAC и ISO генномодифицированных животных-биомodelей.

На длительное хранение в криобанк генетических ресурсов Питомника заложены 550 шт ранних эмбрионов (на стадии 8 бластомеров) мышей линий C57Bl/6 и C57Bl/10 и 220 шт ранних эмбрионов (на стадии 8 бластомеров) геномодифицированной линии C57BL/6InsRR^{-/+} (внутренний код 202), характеризующейся нарушением регуляции кислотно-щелочного баланса организма и предназначенная для изучения влияния тирозинкиназного рецептора IRR на метаболизм. Установлено, что фармакологические пары метионин-гамма-лиаза/аллиин и метионин-гамма-лиаза/метиин при внутривенном введении мышам линии Nude не оказывают элиминирующего воздействия на установленный перечень условно-патогенных агентов (*Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus spp.*, *Klebsiella oxytoca*). Программа содержания и разведения мелких лабораторных грызунов успешно прошла реаккредитацию AAALACi, а система менеджмента производства была ресертифицирована как отвечающая требованиям ISO 9001:2008.

ФИБХ РАН

Подготовлена материальная база и разработаны теоретические основы для создания единственной на территории РФ установки, генерирующей ультралокальные температурные градиенты. Создание данной установки позволит ввести температуру в разряд локально контролируемых и измеримых внутриклеточных переменных, что откроет широкие возможности для исследования биофизических основ теплопередачи в микро- и наноструктурах живых клеток и позволит решить широкий спектр фундаментальных и прикладных задач, включая разработку новых подходов к реализации персонализированной онкотермии и пост-травматической регенерации поврежденных нервов. Это обеспечит высокотехнологический прорыв в Российской Федерации.

Проведена разработка методов и наноматериалов для диагностики и других биомедицинских приложений. Разработан метод сбора микрокапель лёгочной жидкости, основанный на использовании технологии наночастиц, и охарактеризовано количество нелетучего материала в собранных пробах с учётом вариабельности у разных людей. Исследовано влияние нейтральных и заряженных наноаэрозольных частиц на липидный монослой в ванне Ленгмюра-Блоджетт. Разработан “активный” метод для мультиплексной высокоспецифичной детекции одно- и двухцепочечных фрагментов ДНК с пределом обнаружения 1000 – 10000 молекул.

Разработаны новые композитные биоматериалы на основе метилцеллюлозы и альгината натрия, сшитых координационными соединениями железа, и микропористые матриксы из поликапролактона с добавлением наночастиц гидроксиапатита. Показано, что полиэлектролитные микрокапсулы могут быть использованы для создания ферментных микродиагностикомов. Получены полимер-стабилизированные наночастицы триоксида вольфрама и диоксида церия, допированного гадолинием, показана их биосовместимость, антиоксидантная активность и МРТ-контрастирующая способность.

Выявлен дозозависимый эффект использования кальций-фосфатных соединений как в микро-, так и наноразмерной форме *in vivo*. Разработан способ получения гибридного остеопластического материала на основе наногидроксиапатита с высоким потенциалом биоинтеграции, предназначенного для малоинвазивного хирургического вмешательства. Разработан лабораторный регламент получения эффективных коллагеновых и эластиновых ограничительных мембран для направленной регенерации костной и мягких тканей.

Впервые показана возможность запуска физиологической мобилизации адаптивных реакций путем использования приема природных метаболитов энергетического обмена, способных выполнять роль лигандов клеточных рецепторов и активаторов цитозольного гипоксии-индуцируемого фактора, вызывающего аккордную экспрессию генов, ответственных за адаптивные структурно-функциональные сдвиги. Зафиксированы четкие изменения гормонального статуса и цитобиохимические регистрируемые изменения активности ферментов периферических клеток крови, наряду с существенные улучшения физиологического состояния пациентов в ходе рандомизированных клинических исследований. Результаты работы оформлены в виде двух методических рекомендаций, разработанных совместно с сотрудниками Больницы ПНЦ РАН, переданными в ФАНО на утверждение.

Выполнен цикл работ по оценке возможности создания портативных диагностических ИК систем на основе разных типов ИК камер нового поколения. Проведены лабораторные испытания трёх типов миниатюрных ИК камер нового поколения с пространственным разрешением матриц фотоприемников 160×120, 206×156 и 384×272. ИК камеры такого поколения никогда ранее не применялись в медицинских диагностических системах. Определены реальные технические характеристики лабораторных макетов, которые в дальнейшем могут быть использованы в качестве прототипов диагностических ИК систем для каждой ИК камеры. В настоящее время ведется разработка программного обеспечения для стыковки миниатюрных ИК камер с компьютером.

ИТЭБ РАН

Разработана технология последовательного измельчения и гомогенизации водной суспензии хрящевой ткани под высоким давлением, для получения частиц с размером 300÷500 нм. В условиях регулируемой гомогенизации и с использованием карипазима получен препарат с выходом пептидов коллагена в 2-3 раза выше, по сравнению с известными технологиями. Разработанная технология будет использована для производства нутрицевтиков на основе гидролизатов коллагена для стимуляции образования фибрилл и восстановления хрящей, связок, сухожилий.

ИБК РАН

Разработан уникальный метод детекции сворачивания ДНК-оригами структур в реальном времени, а также метод синтеза одноцепочечной ДНК заданной длины и последовательности. Помимо этого, были изучены нуклеотидно-замковые конструкции на примере аптамера к АТФ. Было показано, что минимальная длина комплементарного участка в замке для предотвращения теплового плавления при 300 °С составляет 11 п.о., в то время как оптимальная находится в пределах 14-15 п.о. Данные результаты позволят создавать наноконтейнеры на основе аптамеров для адресной доставки лекарственных молекул в зону терапии (например, в зону опухолевых образований). Адресная доставка позволит локализовать терапевтический эффект, снижая побочное воздействие на «здоровые» клетки.

Описан новый эффективный метод поэтапного генерирования однодоменных антител к различным богато представленным белкам сложного протеома на примере плазмы крови человека. Этот метод позволяет генерировать антитела последовательно к ряду мажорных антигенов сложной белковой смеси даже при отсутствии очищенных антигенов. Эффективность метода продемонстрирована на примере генерирования однодоменных антител к ряду мажорных белков плазмы крови человека (альбумин, IgG, IgA, IgM, фибриноген, альфа-2-макроглобулин). Продemonстрировано, что одним из перспективных путей использования получаемых однодоменных антител является создание на их основе новых иммуносорбентов.

Разработан подход к направленной защите клеток от окислительного стресса с использованием антитело-подобного белка к белку Keap1, генноинженерным способом соединенным с транспортной платформой, позволяющей доставлять биоактивные молекулы в заданный тип клеток. Созданная молекула МНТ-анти-Keap1 антитело на

	<p>клетках НЕК293N достоверно в несколько раз активировала сигнальный каскад Nrf2, что впоследствии может быть использовано для разработки лекарств, препятствующих развитию клеточного окислительного стресса.</p> <p style="text-align: center;">ИБГ РАН</p> <p>Осуществлен биосинтез наночастиц металлов с применением трансгенных растений, а также растительных клеточных культур, экспрессирующих ген силикатеина. Технология рекомбинантных ДНК, впервые применённая в процессе зеленого синтеза, привела к гиперактивации процесса образования наночастиц серебра. Исследована морфология и размеры наночастиц, идентифицированы их структурно-фазовое состояние и элементный состав. Работа носит комплексный междисциплинарный характер и открывает путь к аналогичным технологиям получения новых материалов.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p> <p>Разработаны технологии получения комплексного каротиноидного препарата из морской звезды <i>Patiria pectinifera</i> и фукоксантина из бурой водоросли <i>Fucus evanescens</i>. Создано средство на основе биологически активных соединений морских гидробионтов, обладающее канцерпревентивным действием и повышающее терапевтическую активность противоопухолевых препаратов, например, доксорубина.</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p>
<p>63. Исследование роли интегративных процессов в центральной нервной системе в реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память), выяснение механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем</p>	<p style="text-align: center;">VII. Физиологические науки</p> <p>Установлено, что нормальная экспрессия гена <i>fir1</i> необходима для перцепции половых хемосигналов у дрозофилы. Изучали роль гена <i>fir1</i> (CG15630) в сенсомоторных взаимодействиях обонятельной системы и генератора песни ухаживания у самцов дрозофилы. Локальный нокдаун гена в обонятельных сенсорных нейронах (ОСН) класса Or47b, отвечающих на запах как самцов, так и девственных самок, не изменял межимпульсный интервал вибрации крыла (МИИ), тогда как нокдаун ОСН класса Or67d, отвечающих только на запах самцов и феромон 11-цис-вакценил ацетат, укорачивал МИИ. Нокдаун ионотропного рецептора IR84a, активируемого пищевыми ароматами (фенилуксусной кислотой и фенилацетальдегидом), стимулирующими ухаживание, удлинял МИИ. Таким образом, нарушение экспрессии гена <i>fir1</i> в разных типах обонятельных нейронов по-разному отражается на работе генератора импульсной песни ухаживания самца дрозофилы, причем эффект нокдауна <i>fir1</i> на МИИ зависит от типа</p>

хеморецептирующих нейронов

Установлено, что протеинкиназа p38 играет важную роль в формировании долговременной памяти у моллюска *Helix*. Ранее показано, что в формирование долговременной памяти у моллюска *Helix* в модели обучения рефлексу пищевой аверсии вовлекаются тормозные процессы и их медиатор нейропептид FMRFамид. Известно, что действие FMRFамида на внутриклеточные процессы у моллюсков опосредуется через регуляторный каскад MAP киназы p38, поэтому было исследовано влияние ингибитора p38 SB203580 на формирование долговременной памяти и эпигенетические механизмы данного процесса, в частности, ацетилирование гистона H3. Установлено, что введение SB203580 снижает индуцированное обучением увеличение ацетилирования гистона H3 в ЦНС *Helix*, что сопровождается ухудшением долговременной памяти. Полученные данные свидетельствуют о том, что снижение активности тормозных систем, связанных с p38, может нарушать формирование долговременной памяти, причем этот эффект опосредуется на уровне эпигенетической регуляции процессов обучения

Разработана архитектура нейронной сети, интегрирующей информацию о направлении взгляда по ряду видеок кадров. Современные решения для определения положения взгляда человека на экране монитора по изображению, основанные на нейронных сетях (НС) глубокого обучения, как правило, обучаются регрессии единственного видеок кадра (полученного с вебкамеры) в координаты на дисплее (наблюдаемом человеком), что не позволяет сети обучаться распознаванию динамических сигналов. Разработана НС для определения положения взгляда человека в видеопоследовательности, учитывающая характерные паттерны движения глаз. Собрана обучающая выборка видеок кадров при выполнении испытуемым разных типичных действий (чтение книги, просмотр сайта). Согласно результатам исследования более эффективное распознавание положения взгляда достигается при использовании в НС слоев долгой краткосрочной памяти (LSTM) по сравнению с использованием полносвязных слоев. При этом в качестве входа этих слоев целесообразно использовать не предсказанные координаты, а активации предпоследнего слоя сверточной нейронной сети. В этом случае появляется потенциальная возможность повышения качества предсказанных координат по сравнению с классическими алгоритмами сглаживания траекторий (фильтр Калмана). Разработанные алгоритмы обнаружения положения взгляда могут быть использованы в ассистивных технологиях и в технологиях расширенной реальности

Разработан интерфейс принятия решения в условиях неопределенности модифицированной нейронной сетью глубокого обучения, имитирующей работу

зрительной системы человека. Проведены исследования распознавания минимальных деформаций лица и объектов в условиях маскировки. Моделирование нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих распознавание в этих условиях, показало, что первые слои искусственных сверточных нейронных сетей глубокого обучения представляют собой подобию фильтров Габора, идентичных рецептивным полям первичной коры зрительной системы человека. Искусственные первичные фильтры формируются в процессе длительного обучения. Живые фильтры - рецептивные поля закладываются в большой степени на генетическом уровне. Недостаток искусственных нейронных сетей компенсируется длительным дорогостоящим переобучением. Искусственные нейронные сети не обладают важнейшим свойством инвариантности к масштабу и повороту. Для преодоления этого недостатка и распознавания в условиях неопределенности предложен интерфейс между оптическим пространством естественной среды и современными сверточными нейронными сетями глубокого обучения по аппроксимации изображения с помощью словаря примитивов (инвариантного к масштабу и ориентации). Система с точностью человека идентифицирует малые деформации лица - наличие или отсутствие улыбки Джоконды, и обеспечивает распознавание объектов в условиях помехи

ИФ РАН

. Нерцепторная киназа c-abl опосредует p53 зависимую нейрональную дифференцировку клеток PC12 за счет взаимодействия с ERK1/2 киназой. Развитие эпилептического статуса приводит к уменьшению числа нейронов в зубчатой извилине вследствие усиления экспрессии и активности p53. Показана повышенная активность проапоптозного белка p53 и ERK1/2 киназы в ходе постнатального развития крыс КМ. Выявлена важная роль рецептор-зависимой активации АКТ- и ERK-путей в обеспечении резистентности клеток к возраст-зависимой гибели у трансгенных мышей HER2. Таким образом, p53, взаимодействуя с участниками ERK1/2 сигнального каскада, участвует в регуляции апоптоза и нейрональной дифференцировки на разных стадиях онтогенеза (в ходе постнатального развития и при старении), а также при развитии эпилептического статуса.

ИЭФБ РАН

Методом функциональной нейровизуализации при исследовании высших видов деятельности (когнитивный контроль, речь, ложь), обнаружено, что кроме зон,

проявляющих свое участие в работе системы обеспечения работы мозга изменением энергопотребления, что возможно непосредственно регистрировать приборами, существует большое количество зон, являющихся частью системы, но не выявляемых при прямом наблюдении. Применяв недавно созданный математический аппарат, удалось доказать, не только то, что система обеспечения высших видов деятельности гораздо богаче, чем предполагалось ранее, но и определить направленность, силу и знак влияния одного элемента на другой. Таким образом, продемонстрирован и частично исследован факт более сложной организации мозговых систем, чем это было принято считать ранее, а значит, современные представления об их работе требуют пересмотра

Показано, что ЭЭГ-корреляты подготовительного и исполнительного внимания (относительно базового состояния покоя) зависят от режима предъявления когнитивных заданий. В психофизиологических исследованиях используется предъявление кратковременных когнитивных заданий, разделенных промежутками. При этом последовательно могут предъявляться однородные или разнородные задания. Выполнение заданий обеспечивается исполнительным вниманием, а промежутки – подготовительным вниманием. Полученные нами ЭЭГ-данные подтверждают представление о существовании инерции при выполнении кратковременных когнитивных заданий, что требует повышенной работы когнитивного контроля и системы переключения внимания в случае предъявления разнородных заданий. Полученные данные имеют принципиальное значение для правильной оценки результатов психофизиологических исследований с использованием разных режимов предъявления заданий

Показано, что вызванная синхронизация лобного бета ритма является неспецифической реакцией лобных отделов коры мозга на увеличение когнитивной нагрузки и формируется с возрастом. Ранее нами было показано, что лобный бета ритм ЭЭГ головного мозга человека генерируется в ситуациях, требующих когнитивного контроля, а его амплитуда реакции уменьшена при синдроме нарушения внимания. В лаборатории исследовалась вызванная синхронизация лобного бета ритма в тесте на арифметические операции, и была также выявлена вызванная синхронизация лобного бета ритма и подтверждена неспецифичной данной реакции. Полученные данные важны для диагностики нарушений когнитивного контроля при психических заболеваниях а также для конструкции протокола биоуправления для коррекции симптомов нарушения внимания

ИМЧ РАН

Исследование характеристик локомоций в различные фазы космического полета (КП) в эксперименте «Мотокард» выявили закономерные изменения биомеханических параметров ходьбы и бега в условиях невесомости, наиболее выраженные в конце первого месяца полета, а именно - резкое уменьшение величин и стабильности распределения регистрируемых опорных реакций, изменения структуры шага, увеличение амплитуды электромиографической активности мышц голени и бедра, уменьшение вовлечения постуральных мышц в выполнение ходьбы и бега. В дальнейшем параметры локомоторных реакций нормализуются, однако результаты исследований функциональной работоспособности космонавтов в эксперименте «Полевой тест» свидетельствуют о том, что изменения в системе контроля локомоций сохраняются и после завершения длительных КП, проявляясь наиболее выражено в первые часы и дни после завершения КП глубокими нарушениями позы и ходьбы, увеличением амплитуды и скорости колебаний центра давления при вертикальной стойке и в полной неспособности выполнения усложненных локомоторных задач.

На 4-х обезьянах проведены исследования влияния водной иммерсии на состояние первичной моторной коры (M1) и области 5d париетальной коры головного мозга. В сериях из двух 5-часовых иммерсий была обнаружена неизменность пороговых значений тока микроstimуляции (устраняющей и замещающей естественную активность и вызывающей движение руки с пространственно устойчивой конечной точкой), что свидетельствует об отсутствии влияния кратковременной опорной разгрузки на функциональное состояние нейронов представительства руки в M1. В то же время, изменение паттерна движений курсора во время выполнения моторной задачи перемещения курсора с помощью джойстика и изменение популяционного вектора нейрональной активности, зарегистрированной в области 5d, обнаружили воздействие иммерсии на структуры париетальной коры, участвующие в планировании и коррекции движений руки при выполнении моторной задачи

Сформулированы критерии психофизиологического отбора к автономным полётам, а также апробированы методы оценки психологических характеристик членов экипажей с использованием современных технологических возможностей. Показано, что предпочтение при отборе должно отдаваться кандидатам, сочетающим в структуре личности преобладающую мотивацию достижения с навыками саморегуляции, а также преимущественно применяющим при выполнении деятельности «поисково-исследовательский» стиль. Для оценки данных качеств, в практику вторичного (отбор в межпланетный экипаж) психофизиологического отбора космонавтов рекомендованы

опросники по оценке доминирующей мотивации, а также разработан программно-аппаратурный комплекс, моделирующий выполнение деятельности по управлению транспортным средством в автономных условиях на другой планете.

Разработана методика и модификация аппаратуры для оценки функционального состояния ЦНС при длительном пребывании в автономных условиях. Для компенсации неблагоприятных эффектов межпланетного КП: «отрыва» и задержки связи в рамках средств автономной психологической поддержки предлагается использовать: системы виртуальной и дополненной реальности; биологические объекты, выращиваемые силами экипажа; системы светодиодного освещения, моделирующие изменение суточного и сезонных ритмов освещенности

Кондиционированная среда, полученная при культивировании мезенхимальных стромальных клеток (МСК) обладает ангиогенным потенциалом: - *in vitro*, индуцируя миграцию эндотелиальных клеток; - *ex vivo*, стимулируя формирование капилляроподобных структур эндотелия в 3D – модели базальной мембраны (Матригель); - *in vivo*, обеспечивая прирост сосудов в хориоаллантоисной оболочке эмбриона перепела. Продукция ангиогенных медиаторов может быть увеличена за счет оптимизации параметров культивирования МСК: содержания O₂, фазы роста, количества пассажей, что может быть востребовано для нужд клеточной терапии и регенеративной медицины.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

При изучении нейрофизиологических коррелятов низкоуровневой зрительной рабочей памяти показано, что в обнаружении несовпадения двух последовательных ориентаций участвуют различные корковые сети. Сети проекционных областей, хранящих детальное описание объекта, осуществляют сопоставление физических характеристик стимулов, выполняя операцию сличения на «пресемантическом уровне». Сети передних отделов, или сети исполнительного контроля - «executive control», обнаруживают несовпадение стимулов на более позднем этапе (после 200 мс) и в дальнейшем могут включать эту информацию в программу зрительного поведения.

С помощью длительного снижения экспрессии дофаминовых рецепторов в клетках мозга в результате лентивирусной трансдукции в базолатеральной миндалине было обнаружено, что D1 рецепторы преимущественно участвуют в реакциях условно-рефлекторного страха, а D2 рецепторы - в проявлениях тревожного состояния. Установлено, что нейроны орбитофронтальной коры в большей степени отвечают за формирование субъективного отношения животного к подкреплению («оценка

подкрепления»), а нейроны субталамического ядра связаны с кодированием информации о получении подкрепления.

Биоинформатическим анализом выявлена последовательность не описанной ранее длинной некодирующей РНК в клетках мозга крыс и гипотетически модулирующей транскрипцию протеин киназ Cz и Mz, показана экспрессия этой РНК в разных частях головного мозга и описаны варианты сплайсинга данной РНК. (ИВНД и НФ РАН).

Нейровоспаление является универсальным патологическим процессом, важным звеном в патогенезе нейродегенерации. На взрослых животных показано, что для индукции нейровоспаления бактериальным липополисахаридом необходим биосинтез глюкокортикоидов и снижение активности минералокортикоидных рецепторов гиппокампа.

Выявлены гены, дифференциально экспрессирующиеся в дорсальной и вентральной частях гиппокампа в норме и после индукции холинергического дефицита в гиппокампе с помощью иммунотоксина 192Ig-сапорина. Показано, что дегенерация холинергического входа в гиппокамп преимущественно влияет на экспрессию генов в дорсальном гиппокампе, селективно увеличивая экспрессию генов, специфичных для микроглии, а также генов, кодирующих ряд рибосомальных белков.

Разработаны и апробированы различные методы классификации когнитивных состояний и эмоциональных реакций человека по физиологическим индексам активности мозга в норме и у различных групп пациентов (шизофрения, депрессия, дисциркуляторная энцефалопатия, афазия, аддиктивные расстройства, аутизм). Эти методы включают новые методы анализа ЭЭГ и вызванных потенциалов, а также фМРТ

С использованием нескольких методов независимых компонент проведен анализ ЭЭГ здоровых испытуемых и постинсультных больных с подкорковым поражением мозга, управляющих интерфейсом мозг-компьютер, основанным на воображении раскрытия кистей рук. Выделены компоненты, источники которых расположены в первичной соматосенсорной коре обоих полушарий, дополнительной моторной коре, предклинье и премоторной коре левого полушария, наиболее значимые для классификации паттернов, соответствующих воображению движений, и описаны изменения этих компонент у больных.

ИВНД и НФ РАН

С помощью пьезоэлектрических вибродатчиков, зарегистрированы акустические сигналы (акустоэнцефалограмма) и синхронно проведен спектральный анализ в полосе

	<p>частот от 0,1 до 27 Гц (электроэнцефалограмма - ЭЭГ), взаимодополняющие информацию о состоянии головного мозга. Источником сигналов могут являться вибрации внутримозговых сосудов, обеспечивающие метаболизм нейронов, нервные сети, тремор скелетной мускулатуры, магистральные артерии и вены головы. Пьезоэлектрические датчики не чувствительны к внешним электромагнитным наводкам, не имеют напряжения поляризации, характерного для большинства датчиков ЭЭГ, что делает их более надежными для регистрации ритмической активности головного мозга в низкочастотной части спектра</p> <p style="text-align: center;">НИЦ «Арктика» ДВО РАН</p> <p>В ходе иммуногистохимического исследования мозга крыс Wistar (в семи фронтальных секциях) определена локализация рецепторов к Г-КСФ у взрослых животных. Специфическая окраска характерна для клеток эндимы сосудистого сплетения, а также крупоядерных нейронов из разных областей мозга. Интенсивное окрашивание характерно для 15% грушевидных клеток (клетки Пуркинье) мозжечка, которые располагаются на границе молекулярного и гранулярного слоев группами в верхушке мозжечка (4-5 дольки), простой и ансиформной дольках полусферы. Кроме того, специфическая окраска тел нейронов обнаружена в субвентрикулярной зоне зубчатой извилины гиппокампа, а также в вентральных кохлеарных ядрах продолговатого мозга.</p> <p>Установлено, что однократное внутривенное введение Г-КСФ не влияет на поведение крыс в тесте «открытое поле» через 6 и 24 часа после инъекции, но оказывает нейропротективный эффект, который проявляется в сдерживании процесса усиления судорожного приступа при повторных аудиостимуляциях, укорочением судорожной части припадка у самцов, и постиктального периода у самок.</p> <p style="text-align: center;">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, инкретинных, аутокинов, клиническое применение результатов этих работ</p>	<p>Экспериментально проверена гипотеза, что угнетение инкретинами реабсорбции Na в проксимальном канальце лежит в основе усиления эффекта гормонов, регулирующих транспорт ионов и воды в почках. Вазопрессин увеличивает и реабсорбцию воды, и экскрецию Na почками. Введение гормона на фоне действия лираглутида, миметика инкретина, резко повышает экскрецию с мочой ионов Na (до 31% от профильтровавшегося) и обратное всасывание воды, не изменяя выведения ионов Mg. Показано, что усиление натрийуреза опосредовано действием вазопрессина на V1a-рецепторы, а сохранение воды и ионов Mg – на V2. Выявлен механизм повышения</p>

эффективности ионорегулирующей функции почек – модуляция инкретинами действия вазопрессина, обеспечивающего избирательную экскрецию ионов Na

Получены данные о патогенезе эпилептиформных судорог, наблюдаемых при дыхании чистым кислородом под давлением. Ключевым фактором развития кислородной эпилепсии является резкое уменьшение при экстремальной гипероксии синтеза нейромедиатора ГАМК в головном мозге и подавление функций ГАМК-ергической системы за счет снижения до 50% активности глутаматдекарбоксилазы (GAD65). Механизмом ингибирования GAD65 являются посттрансляционные нарушения ее функции за счет S-нитрозилирования тиоловых (SH-) групп в составе цистеина реактивными формами азота (оксид азота, пероксинитрит), генерация которых при гипербарической гипероксии многократно возрастает

ИЭФБ РАН

Установлено, что глюкокортикоидные гормоны вовлекаются в обеспечение гастропротективного эффекта дистанционного ишемического preconditionирования. У контрольных животных кратковременное пережатие задней лапы крысы, выступающее в роли дистанционного ишемического preconditionирования, уменьшало ulcerогенное действие продолжительной локальной ишемии реперфузии желудка. Предварительное введение ингибитора синтеза кортикостерона метирапона или антагониста глюкокортикоидных рецепторов RU-38486 устраняло гастропротективное действие дистанционного ишемического preconditionирования. Полученные данные, свидетельствующие о вовлечении глюкокортикоидных гормонов в реализацию гастропротективного действия дистанционного ишемического preconditionирования, демонстрируют неизвестные ранее гастропротективные механизмы, что определяет их высокую значимость для разработки новых подходов к профилактике и лечению язвенной болезни желудка

Нейрональная и эндотелиальная синтазы оксида азота оказывают противоположное влияние на транспорт бикарбонатов из подслизистого слоя на поверхность эпителия желудка. Желудочная продукция бикарбонатов, вызванная химическим раздражением слизистой оболочки, увеличивается при повышении концентрации HCO_3^- в органном кровотоке, что создает дополнительный гастропротективный эффект. Вызванный ирритацией транспорт HCO_3^- зависит от нейрональной синтазы оксида азота (nNOS), активируемой простагландинами, что ускоряет электрогенные котранспортеры натрия и бикарбонатов (NBCe). Происходящая одновременно с этим стимуляция эндотелиальной

синтазы (eNOS) на фоне повышенной концентрации HCO_3^- в кровотоке приводит к угнетению секреции HCO_3^- , но не оказывает влияния на фоне низкого базального уровня бикарбонатов. Эти данные углубляют фундаментальные представления о гастропротекции в норме, связанной с активностью pNOS и eNOS, а также уточняют механизмы действия нового класса препаратов – NO-ассоциированных нестероидных противовоспалительных средств

Влияние хронического умеренного стресса на мембранное пищеварение и на всасывание глюкозы в тонкой кишке крыс. Хронический умеренный стресс (ежедневная 3 ч иммобилизация) крыс приводит к существенному повышению активности пищеварительных ферментов, реализующих мембранное пищеварение (глюкоамилазы, щелочной фосфатазы, аминопептидазы N), скорости всасывания глюкозы в тонкой кишке и содержания транспортёра глюкозы SGLT1 в апикальной мембране энтероцитов через 3 дня после начала стрессирования. В дальнейшем наблюдается различная временная динамика адаптации этих функциональных параметров к стрессу. Через 10 дней ежедневного стрессирования крыс активность глюкоамилазы (ключевого фермента в мембранном гидролизе углеводов) и скорость всасывания глюкозы в тонкой кишке нормализуются, тогда как активности щелочной фосфатазы и аминопептидазы N, выполняющих, помимо участия в гидролизе жиров и белков, важные защитные функции, сохраняются на высоком уровне в течение более продолжительного времени. Полученные результаты важны для разработки стратегий, направленных на использование адаптационного потенциала естественных резервов организма для профилактики и лечения заболеваний

ИФ РАН

Сочетанием методов газовой хроматографии и масс-спектрометрии исследован состав низкомолекулярных летучих метаболитов в выдыхаемом воздухе 18 здоровых добровольцев при моделировании длительной гиподинамии и значительном сокращения двигательной активности человека в условиях «сухой» иммерсии (невесомость). Результаты исследований позволили определить состав летучих органических соединений в выдыхаемом воздухе здорового человека, как потенциальных биомаркеров тканевой гипоксии при длительной гиподинамии и значительном сокращении двигательной активности. Показано, что во время задержки дыхания и при возвратном дыхании в эластическую емкость достоверно изменяется соотношения между изотопами кислорода ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O , свидетельствующее о пассивном выведении ^{18}O из организма.

Разработана информативная методика оценки аэробно-анаэробного перехода по динамике

изменений ЭМГ-активности и содержания дезоксигенированного гемоглобина в работающей мышце и получена оценка динамики изменения показателей барорефлекторной активности во время физической нагрузки переменной интенсивности. Метод продемонстрировал хорошую воспроизводимость и тесную корреляцию результатов с «золотым стандартом» определения аэробно-анаэробного перехода по концентрации лактата в крови, в том числе, при повышении аэробной работоспособности, связанной с увеличением окислительных возможностей мышц в результате тренировки аэробной направленности. Получена оценка динамики изменения показателей барорефлекторной активности во время физической нагрузки переменной интенсивности у людей с разным уровнем физической подготовленности. Сравнительный анализ изменений АД и ЧСС при нагрузке аэробной направленности с периодически изменяющейся мощностью позволяет оценивать динамические характеристики адаптации регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке.

Установлено, что в условиях невесомости на МКС снижение электрической активности желудка было наиболее выражено после 1-го и 3-го месяцев пребывания в невесомости (до 30% от исходных значений перед полетом), а через 5 месяцев наблюдалась тенденция к восстановлению. Выявленные изменения электрической активности обусловлены смещением осей распространения электрического сигнала от желудка, вызванное смещением органов брюшной полости в невесомости, отсутствием веса желудочного сока и пищи, облегчающее ее перемещение по ЖКТ, снижением внутрибрюшного давления, вследствие снижения тонуса мышц брюшного пресса.

В результате апробации образца препарата искусственного аналога назального секрета (в виде спрея) для нормализации микробиоценоза полости носа и коррекции транзиторного и хронического носительства условно-патогенной микрофлоры носа и глотки у участников эксперимента находившихся внутри гермообъекта, моделирующего условия пребывания на межпланетном корабле выявлено, что применение препарата и предложенная схема профилактики и коррекции носительства условно-патогенной микрофлоры носа была эффективной. Применение микробных препаратов было более безопасным из-за отсутствия риска развития дисбиоза, а также способствовало эффективной профилактике и коррекции носительства условно-патогенной микрофлоры полости носа

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Выполнен комплекс доклинических исследований по изучению гепатопротективного

действия экспериментального образца препарата на культуре клеток крысиных гепатоцитов.

Экспериментально доказано, что разработанный экспериментальный образец метабиотика на основе штамма *Bacillus subtilis* В-9906 обладает существенным цитопротекторным действием на эксплантированные клетки (гепатоциты) при моделировании их токсического поражения.

Установлено, что разработанный экспериментальный образец оказывает воздействие на регенерацию клеток, что является значимым фактором для использования метаболитов в качестве основы для создания нового лечебно-профилактического гепатопротекторного средства

ИИФ УрО РАН

Изучено влияние метаболитов вагинальных штаммов *Corynebacterium spp.* – продуцентов биосурфактантов на рост условно-патогенных микроорганизмов, образование и развитие биопленки. Коринебактерии обладают выраженной антагонистической активностью (подавление роста и биопленкообразования, разрушение биопленок) по отношению к *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Проведено полногеномное секвенирование наиболее значимых штаммов-продуцентов биосурфактантов: *C. amycolatum* ICIS 9 и *C. amycolatum* ICIS 53. Полученные данные свидетельствуют о значении коринебактерий в колонизационной резистентности вагинального биотопа и являются перспективными для разработки пробиотических препаратов, а также для получения биосурфактанта.

В условиях биотопа толстого кишечника человека сочетанное однонаправленное влияние микробиоты и её метаболической активности на индукторы иммунитета может способствовать усилению эффектов интестинального иммунного ответа на присутствие патогена в среде. Наряду с этим доминантные микроорганизмы реализуют «хелперную» функцию посредством микробного распознавания через подавление биологических свойств патогена, способствуя его элиминации из биотопа. К защитному действию бифидофлоры также можно отнести её способность усиливать противовоспалительный потенциал мононуклеаров и стимулировать репродукцию и адаптацию «своего» микросимбионта. Это может способствовать колонизации нормобиоты и поддержанию аутоотолерантности и иммунного гомеостаза в биотопе толстого кишечника

ИКВС УрО РАН

	<p>Показана зависимость абсолютных и относительных значений параметров гемодинамики и структурно-функциональных показателей левого желудочка (ЛЖ) от концентрации тиреотропного гормона, тиреоидных гормонов и оксида азота в крови. При значительном одновременном снижении тиреоидных гормонов и оксида азота в крови течение артериальной гипертонии ухудшается, что сопряжено с нарушениями центральной и периферической гемодинамики, увеличением периферического сосудистого сопротивления и изменением геометрии ЛЖ.</p> <p>Исследованы механизмы ускоренной адаптации человека к условиям высокогорной гипоксии, изучена краткосрочная адаптация человека к импульсно-интервальному действию факторов высокогорья на высотах 550, 2300 и 3500 м. Показано, что высота 2300 м оказывает на организм благотворное воздействие, тогда как высота 3500 м – негативное (вплоть до «срывов» адаптации).</p> <p>ГНЦ РФ-ИМБП РАН- филиал</p>
<p>65. Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям; использование полученных результатов в клинической медицине, практике космических полетов и медицине экстремальных состояний</p>	<p>Локализованный на кинетохоре хромосомы человека белковый комплекс Skl способен самостоятельно двигаться вслед за растущим концом микротрубочки, это свойство является необходимым для обеспечения непрерывного взаимодействия кинетохора с динамически нестабильными концами микротрубочек.</p> <p>Умеренное разведение плазмы крови с использованием искусственных плазмазаместителей сдвигает гемостатический баланс в сторону гиперкоагуляции</p> <p>Центромерный немоторный белок F (CENP-F) способен связывать различные грузы с концом как растущей, так и деполимеризующейся микротрубочки, тем самым обеспечивая перемещение этих грузов в клетке.</p> <p>Рост фибринового сгустка в пространстве при активации свертывания от поверхности с тканевым фактором скоординирован с фронтом лизиса сгустка: скорость волны лизиса пропорциональна скорости роста сгустка.</p> <p>ЦТП ФХФ РАН</p> <p>Выявлена роль показателей психонейроэндокринного и биохимического статуса человека в поддержании активной клеточной массы и межклеточного вещества в ранний период адаптации к условиям орбитального КП. Достаточно информативным показателем оценки клеточной и внеклеточной составляющих тела является измерение удельных энерготрат в состоянии покоя, которое достаточно точно определяет энергоемкость (востребованность к затратам энергии) среды окружения. Показано, что наиболее</p>

стрессогенным и энергоемким воздействием, моделирующим влияние микрогравитации, является антиортостатическая гипокинезия, а кратковременная изоляция в гермообъектах практически не оказывает стрессорного влияния. Разработана методология исследований вен нижних конечностей с помощью окклюзионной плетизмографии голени, позволяющая корректно сопоставлять и оценивать данные, полученные на Земле и в условиях невесомости. Установлено достоверное уменьшение объема голени у всех космонавтов на 15-20%, значительное увеличение емкости и растяжимости вен голени. Установлено, что степень изменений емкости, растяжимости вен голени и скорости их наполнения при пробе, а также динамика изменений в период пребывания в невесомости позволяют прогнозировать с вероятностью более 80% индивидуальную ортостатическую устойчивость (ОУ) космонавтов. Наиболее значимой для прогноза ОУ является направленность изменений скорости наполнения вен. Увеличение венозной емкости менее чем на 50% и растяжимости вен менее, чем на 30%, при снижении скорости их наполнения более чем на 40-50% от фоновых величин являются благоприятными признаками незначительного снижения ОУ человека в невесомости. Увеличение венозной емкости более чем на 50% и растяжимости более чем на 30% от фона при увеличении скорости наполнения вен являются неблагоприятными признаками выраженного снижения ОУ в невесомости.

Изучение молекулярных механизмов нейробиологических эффектов синхронного комбинированного воздействия на функциональные реакции ЦНС крыс 30-сут АноВ, гамма-облучения и облучения высокоэнергетическими протонами (экспрессии дофаминовых и серотониновых рецепторов, ферментов и транспортеров в ключевых структурах мозга) в сопоставлении с исследованием метаболизма моноаминов в этих структурах показало, что эффекты ионизирующих излучений и АноВ при их комбинированном воздействии претерпевают интерференционные взаимодействия, либо нейтрализуя друг-друга, либо порождая новые эффекты в отношении моноаминергических нейросетей в пределах исследуемых морфологических структур мозга, которые нейтрализуют негативные последствия от изолированного действия факторов.

Эксперименты по изучению влияния типологических особенностей ВНД экспериментальных животных на нейробиологические эффекты (поведение и его нейрохимические механизмы) комбинированного воздействия 10-суточного АноГ, гамма-облучения, облучения ионами углерода ^{12}C и высокоэнергетическими протонами продемонстрировали, что вклад облучения ионами углерода ^{12}C приводит к более глубоким нарушениям соотношения ориентировочно-исследовательской активности и пассивно-

оборонительного поведения и тревожности в умеренно стрессирующей ситуации в тестах «открытого поля» и приподнятого крестообразного лабиринта по сравнению с облучением протонами, наиболее выраженным у крыс возбудимого, тревожного, эмоционального типа. В эксперименте с облучением протонами различия между типологическими группами оказались более сглаженными, однако по ряду показателей пассивно-оборонительные компоненты поведения и тревожность у крыс экспериментальных групп также были повышены.

При моделировании факторов КП (антиортостатическое вывешивание и ионизирующее излучение) клеточность и пролиферативная активность клеток костного мозга крыс не изменялась. Обнаружено снижение доли $CD73^+$ клеток при облучении и увеличение доли $CD45^+$, $CD11b^+$ клеток. При этом снижалось число гемических колоний за счет КОЕ-Г, а облучение на фоне вывешивания увеличивало за счет КОЕ-М. Дифференцировка гранулоцитов снижена, в том числе, и на уровне ранних предшественников на фоне активации макрофагальных предшественников. Число КОЕ-ф во всех экспериментальных группах было меньше контроля. Спонтанный и индуцированный остеопотенциал стромальных предшественников не изменялся. Индуцированный адипопотенциал при облучении был выше, чем в контроле, при равном спонтанном адипопотенциале. После периода 2-х недельной реадаптации произошло восстановление функциональной активности прогениторных клеток костного мозга, за счет обновления пула стромальных предшественников. Таким образом, 30-суточное моделирование факторов космического полета оказывает негативное влияние на нишу прогениторных клеток костного мозга крыс, но повреждение является обратимыми и не затрагивают пул малодифференцированных прогениторов.

С помощью высокотехнологичных протеомных методов на основе хромато-масс-спектрометрии в образцах мочи, полученных от пятидесяти двух здоровых мужчин в возрасте от 19 до 54 лет, выявлено 259 различных белков. Для 141 из них определена тканевая принадлежность и выявлены 715 процессов, в которых они участвуют. Отмечена достоверная положительная корреляция средней степени выраженности числа ($R = 0.566$, $p\text{-value}=1.24E-05$) и массы белков ($R=0.428558$, $p\text{-value}=0.00079$) с возрастом. Определены 23 белка, достоверно чаще встречающиеся в моче с увеличением возраста обследуемых ($p<0.05$). Продуцентами, значимо связанных с возрастом обследуемых белков мочи по базе TiGER, оказались 11 тканей организма. В них эти белки участвуют в таких процессах, как поддержание гомеостаза, регуляция функций иммунитета, клеточной адгезии, обмен жирорастворимых витаминов.

В условиях 9-суточного КП птицы (японский перепел) потеряли в весе в среднем 28% от исходного, в группе синхронного контроля снижение веса составила 7%. Потери веса птицами обусловлены прежде всего стресс-реакцией на условия содержания и факторы полета. У самок полетной группы яичники уменьшены в размере, яйцеводы в состоянии функциональной атрофии в связи прекращением яйцекладки. На гистологических препаратах яичников фолликулы корковой зоны, в основном, представлены мелкими ооцитами I порядка на стадиях малого и медленного роста, часть ооцитов находится в состоянии дегенерации. У самцов из полетной группы масса семенников значительно меньше по сравнению с лабораторным в 3,3 раза, на гистологических препаратах семенников отмечено уменьшение диаметра семенных канальцев, в сперматогенном эпителии отмечено «обеднение» генераций сперматогониальных клеток, выявлена незавершенность сперматогенеза на конечной стадии дифференцировки сперматид и образования сперматозоидов.

Проведены эксперименты по сравнению роста и развития высших растений в макете космических оранжерейных установок для проведения космических образовательных экспериментов «Ряска» и «Фототропизм». На основании изучения сравнительных характеристик роста и развития растений при выращивании в условиях различной напряженности факторов среды в научной аппаратуре «Система локального освещения» разработаны практические рекомендации по проведению научно-образовательных космических экспериментов «Ряска» и «Фототропизм» на борту Российского сегмента МКС.

На основании результатов предварительных исследований в рамках эксперимента «ЭКСПОУЗ-Р 2» показано, что жизнеспособность спор бактерий и грибов после экспонирования на внешней оболочке орбитальной станции в течении полутора лет сохраняется в 48% случаев и некоторые из них, например, бактерии рода *Bacillus* способны к дальнейшей репродукции в 47% случаев. Также показано, что значительная часть штаммов микроорганизмов, особенно бактерий, после экспонирования в космическом пространстве приобретала большую устойчивость к 9 видам антибиотиков: ампициллину, ампициллину/сульбактаму, имипенему, гентамицину, амикацину, - офлоксацину, ко-тримаксозолу, цефотаксиму, цефтриаксону.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Выявлены изменения и межлинейные различия в специфическом связывании стандартного радиолиганда Sigma1R рецепторов [^3H](+)-пентазоцина у инбредных мышей

с разными фенотипами ответа на стресс при эмоционально-стрессовых воздействиях и при действии афобазола. Методом иммунофлюоресценции показано внутриклеточное перераспределение липидных рафтов в живых астроцитах человека в область цитоплазматической и ядерной мембран при инкубации с афобазолом в концентрации 10^{-5} М и колокализация липидных рафтов с Sigma1R. Полученные результаты доказывают лигандные свойства афобазола и позволяют определить анксиолитик в качестве агониста Sigma1R

Изучено антидиабетическое действие миметиков фактора роста нервов (NGF), влияющих на разные пути трансдукции сигнала на модели стрептозотоцин-индуцированного диабета 2-го типа у мышей линии C57Bl/6. Миметик NGF, селективно активирующий MAPK/ERK путь, лишен антидиабетической активности, в то время как миметик NGF, селективно активирующий PI3K/Akt путь и обладающий нейропротективным действием, уменьшает гипергликемию, восстанавливает способность к обучению и устраняет депрессивно-подобное состояние при разных сроках и способах введения, снижая степень повреждения ДНК в клетках поджелудочной железы, печени и почек. Полученные данные о сосуществовании антидиабетического и нейропротективного действий соответствуют концепции о сходных механизмах, контролирующей функционирование нейронов и бета-клеток поджелудочной

Выявление разного времени возникновения аномальной деполяризации в области лакун легочных вен и длительности деполяризации субэпикарда предсердий у крыс, потреблявших раствор этанола в течение 6 месяцев, позволило разделить животных по риску возникновения фибрилляции предсердий на 3 группы с выделением животных с короткой длительностью деполяризации и одновременной деполяризацией в области лакун легочных вен и сино-атриального узла в группу максимального риска возникновения злокачественных нарушений ритма при алкогольной кардиомиопатии

НИИ фармакологии имени В.В.Закусова

С целью оценки токсического действия химических веществ, применяющихся в медицине для диагностических целей, завершен многолетний цикл исследований, посвященный изучению биохимических механизмов токсического действия таллия на митохондрии сердца и печени крысы. Обнаружено, что таллий, увеличивая ионную проницаемость внутренней мембраны митохондрий (ВММ), приводил к кальциевой перегрузке митохондрий, что вызывало нарушение их структуры (набухание органелл) и энергетической функции (снижение активности дыхательной цепи), а также индуцировал

открытие в ВММ кальций-зависимой поры. Появление этой поры во ВММ зависело от активности кальциевого унипортера, состояния кальциевых сайтов ВММ, от активности АТФ-зависимых и Са-индуцируемых калиевых каналов ВММ и от конформации транслоказы адениновых нуклеотидов. Результаты выполненного комплексного биохимического исследования позволили сделать заключение, что именно кальциевая перегрузка митохондрий при действии таллия является решающим фактором, приводящим к токсическому повреждению организма

Кроме известного специфического действия инсулина выявлено его протекторное действие при окислительном стрессе. Найдено, что модуляция инсулином активности ERK1/2 и протеинкиназы В вносит значительный вклад в механизм его защитного действия. Показано, что введение 0.25 Ед инсулина крысам, подвергнутым двухсосудистой ишемии мозга с последующей реперфузией, уменьшает накопление продуктов перекисного окисления липидов в коре мозга и частичную инактивацию Na^+ , K^+ -АТФазы, а введение 0.5 Ед инсулина практически полностью нормализует эти показатели. Полученные данные важны для лучшего понимания механизма защитного действия инсулина и его использования в клинических целях

ИЭФБ РАН

Выявлена прямая связь между активностью HIF1 и транскрипцией ферментов пентозо-фосфатного пути (ПФП). Показано, что патологическая гипоксия (модель постинсультной патологии) вызывает снижение эффективности ПФП, что ведет к окислительному стрессу, интенсификации свободно радикального окисления и к нейрональной гибели, а также вызывает отсроченное понижение количества нейронального HIF1 α , вероятно, по принципу отрицательной обратной связи. Использование ингибиторов HIF1 перед тяжелой гипоксией предотвращает отсроченное уменьшение количества HIF1, нормализуя работу ПФП и увеличивая уровень НАДФН, что ведет к нормализации окислительно-восстановительного статуса и снижению свободно радикального окисления в мозге. Полученные данные расширяют современные представления о механизмах постгипоксических патологий. Использование ингибиторов HIF1 в ранний постинсультный период, а также введение НАДФН пациентам, пережившим инсульт, может оказаться эффективной нейропротективной стратегией.

Влияние высокосолевого рациона на миокард и почки. Изучено влияние солевой нагрузки на сердечно-сосудистую систему у крыс SHR. Уровень артериального давления (АД) и частота сердечных сокращений (ЧСС) у животных с 8 %-м NaCl в рационе

существенно не изменялись по сравнению с контролем. Отмечено увеличение индексов массы миокарда левого желудочка и обеих почек. В миокарде развивались изменения, выражающиеся в гипертрофии кардиомиоцитов. Выявлены значительный периваскулярный фиброз, увеличение толщины стенки артерий и вакуолизация гладкомышечных клеток. Уровень экспрессии гена ядерного фактора транскрипции κB в ткани миокарда животных, получавших высокосолевую диету, оказался в 33 раза, а в ткани почек – в 12 раз выше по сравнению с контролем. Высокое содержание соли в рационе у гипертензивных животных не сопровождается ростом АД, но вызывает ремоделирование миокарда, по-видимому, за счет прямого негемодинамического, «токсического» воздействия и реализуется через NF κB -ассоциированные сигнальные пути. Полученные данные о негативном влиянии солевой нагрузки на миокард и почки должны учитываться при разработке рационов питания пациентов с патологией миокарда и почек.

ИФ РАН

При автоматизированном синтезе радиофармапрепарата для рецепторных исследований «Флюмазенил, ^{18}F » возникла проблема резкого уменьшения радиохимического выхода препарата (> 10 раз), явившееся следствием резкого падения выхода реакции радиофторирования субстрата (нитромазенила) с одновременным увеличением массы носителя (немеченого флюмазенила), что привело к соответствующему уменьшению молярной активности, важного параметра радиолиганда для рецепторных исследований ЦНС. Проблема была решена с помощью теоретических квантово-химических расчетов (B3LYP на базисе 6-311+G): было показано, что реакционная способность $[^{18}\text{F}]$ фторида в реакции с флюмазенилом выше, чем в реакции с субстратом. После подавления реакции $[^{18}\text{F}]/[^{19}\text{F}]$ изотопного обмена была решена задача увеличения радиохимического выхода - «Флюмазенил, ^{18}F » был получен с активностью 1.0-2.3 GBq с радиохимической чистотой $>95\%$ и удельной активностью 160-100 GBq/ μM .

В развитие исследований предыдущего года взаимосвязи прогрессии глиом и уровня экспрессии не кодирующих РНК, проводимых ранее на биопсийном материале, разработан безопасный и доступный для любой клиники способ диагностики прогрессии глиом на молекулярно-генетическом уровне в нативном материале (кровь, слюна, ликвор), подана заявка на патент и получен приоритет. Подтверждена гипотеза о том, что уровень экспрессии микроРНК21 (предположительно, маркер опухолевой прогрессии), микроРНК 128 (ассоциирована с прогрессией ГЦО), микроРНК 342 (ассоциирована с лучевым

поражением мозга, а также ростом церебральных глиом) в нативном материале соответствует их экспрессии в большинстве клеток глиом и отражает эволюцию опухолей (прогрессия, стабилизация, регрессия, лучевое поражение головного мозга при лучевой терапии), что крайне важно в оценке эффективности проводимого комплексного лечения. Метод может применяться для постоянного мониторинга состояния нейроонкологических пациентов с целью выбора и проведения индивидуализированной терапии.

ИМЧ РАН

В рамках нескольких математических моделей проведено сравнение реакции клеток синоатриального узла (САУ) на ингибирование активности натриевых каналов. В ответ на умеренное уменьшение натриевого тока все модели показали увеличение амплитуды диастолического потенциала, уменьшение максимальной скорости деполяризации потенциала действия (ПД), уменьшение длительности ПД, что соответствует экспериментальным данным. При этом лишь одна из рассмотренных моделей (Maltsev & Lakatta, 2009) продемонстрировала остановку спонтанной активности САУ при значительном уменьшении натриевого тока, наблюдаемую в эксперименте с использованием блокатора натриевых каналов лидокаина. В рамках моделей исследованы потенциальные возможности для восстановления активности клеток САУ за счет активации деполяризирующих токов или деактивации реполяризирующих токов. Найдены наиболее вероятные мишени влияния для восстановления функции САУ.

ИИФ УрО РАН

Установлено, что юноши - уроженцы Севера могут быть типизированы по исходной скорости капиллярного кровотока. Лица с кровотоком менее 100 мкм/сек отвечают на локальное холодное воздействие повышением систолического АД до 145 мм.рт.ст. и выше, чего не отмечается у лиц со скоростью кровотока более 200 мкм/сек. Низкая скорость капиллярного кровотока характерна для гиперкинетического типа кровообращения. Показатели вариабельности кардиоритма, региональной и системной гемодинамики при локальном холодном воздействии объединены статистически значимыми корреляциями в единую плеяду. Структура плеяд различна у лиц с низкой и высокой скоростью кровотока, что указывает на разные механизмы формирования холодовой устойчивости: у лиц с высокой скоростью капиллярного кровотока функциональные резервы выше.

НИЦ «Арктика»

Исследование на добровольцах, не проживающих в условиях Севера, показало, что тренировки с ререспирацией повышают холодовую и гипоксическую устойчивость и формируют баланс симпатической и парасимпатической регуляции. Это проявляется в структуре вариабельности кардиоритма, характерной для нормотонии. Тепловизионная реакция тыльной поверхности кисти на локальное холодовое воздействие после ререспирации указывает на преобладание вазодилатации, проявляющейся в повышении усредненной температуры кисти и тела в целом. Тренировки с ререспирацией могут быть эффективны для повышения не только холодовой, но гипоксически-гиперкапнической устойчивости человека при отборе специального контингента для действий в экстремальных условиях окружающей среды, включая арктические регионы

НИЦ «Арктика» ДВО РАН

Предложена модель генерации потенциалов действия миоэпителиальных клеток трубчатого сердца оболочника (*Tunicata*). На основании проведенных нами исследований с помощью ингибиторного анализа и микроэлектродной техники заключаем, что ключевую роль в автоматизме сердца асцидии играют калиевые токи, направленные наружу и чувствительные к 4-аминопиридину и тетраэтиламмонiu, замечен вклад тока, активируемого гиперполяризацией, I_f , (–24 %) и натриевого тока, чувствительного к лидокаину (–15 %). В поддержании автоматизма у оболочника участвует также ток неизвестной природы, I_x , (вклад ~18 %)

Соотношение холестерина липопротеинов низкой плотности к аполипопротеину-В (ХС-ЛПНП/апоВ) является маркером размера частиц липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) (рис.3). Значения этого соотношения ниже 1,2 указывают на наличие в плазме значительного количества маленьких, плотных частиц ЛПНП, обладающих повышенной атерогенностью. Уровень аполипопротеина-Е в плазме крови влияет на размер частиц ЛПНП. Значения соотношения ХС-ЛПНП/апоВ ниже 1,2 отмечались в 2 раза чаще у лиц с показателями аполипопротеина-Е ниже нормы, чем у лиц с содержанием апоБелка в пределах нормы

В рамках математической модели показано, что длительность интервала Tpeak-Tend и площадь Т-волны линейно пропорциональны величине дисперсии реполяризации в желудочках сердца независимо от временного диапазона реполяризации, в то время как амплитуда Т-волны нелинейно пропорциональна дисперсии реполяризации и обратно пропорциональна длительности потенциалов действия (рис.1). Таким образом,

	<p>длительность интервала Tpeak-Tend и площадь T-волны являются наиболее точными показателями величины дисперсии реполяризации. Использование амплитуды T-волны в качестве показателя величины дисперсии реполяризации требует корректировки с учетом длительности потенциалов действия.</p> <p style="text-align: right;">ИФ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>В экспериментах на крысах линии Вистар было установлено, что вызванные месячным введением ацетата свинца или сульфата кадмия артериальная гипертензия, падение насосной функции сердца при приросте общего сосудистого сопротивления, нарушения обмена кальция и снижение содержания белка в плазме крови существенно уменьшаются при лечебном применении введения мелаксена. Лечебный эффект был установлен и для ацизола при его применении в условиях экспериментальной ртутной интоксикации</p> <p style="text-align: right;">ИБМИ ВНЦ РАН</p>
VIII. Медицинские науки	
Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и при патологии	
<p>66. Интегративные основы деятельности головного мозга в норме и при патологии</p>	<p>Продemonстрировано влияние тренировки в условиях виртуальной среды на процесс двигательного переобучения, реорганизации функциональных синергий и увеличение энергоэффективности движений.</p> <p>Установлены нейропротекторные свойства антиоксиданта N-ацетилцистеина при цитотоксическом действии кадмия на зернистые клетки мозжечка.</p> <p>Выявлены закономерности регуляции мозгового кровотока по механизму отрицательной обратной связи – в виде корреляции между асимметрией мозгового кровообращения и функциональной межполушарной асимметрией головного мозга.</p> <p>Показано, что усиление тормозной активности пирамидных нейронов гиппокампа под действием определенных ноотропов связано с активацией $\alpha 7$-холинорецепторов в интернейронах гиппокампа</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НЦН»</p> <p>Выявлены электрофизиологические корреляты нейрокognитивного дефицита принятия решений у больных с фармакорезистентной депрессией. Более низкие психометрические показатели принятия решений ассоциируются с десинхронизированным типом ЭЭГ и большими значениями пиковой латентности поздних компонентов слуховых когнитивных вызванных потенциалов, что обусловлено дисфункцией лобных и</p>

префронтальных отделов коры. Впервые показана возможность количественного прогноза эффективности терапии больных приступообразной шизофренией на основе математического анализа комплекса исходных ЭЭГ и иммунологических показателей. Также показана возможность дифференциально-диагностических уточнений у детей с расстройствами аутистического спектра по количественным параметрам ЭЭГ. Полученные 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 (ФГБНУ «НЦПЗ»).

Выявлены гендерные особенности развития постреанимационных сдвигов уровня экспрессии мозгового нейротрофического фактора (BDNF) и сопряженных с ними процессов гибели нейронов. Показано, что в высокочувствительных к гипоксии нейрональных популяциях развиваются постреанимационные сдвиги уровня экспрессии BDNF, а снижение уровня экспрессии BDNF сопряжено с гибелью нервных клеток, при этом гибели подвергаются только неэкспрессирующие или слабоэкспрессирующие BDNF нейроны. Таким образом - уровень экспрессии BDNF - важный фактор, играющий существенную роль в формировании устойчивости нейронов к постреанимационной гибели
ФГБНУ «ФНКЦ РР»

Разработана экспериментальная модель оптогенетической стимуляции нейронов гиппокампа и коры головного мозга мышей для индукции процессов нейропластичности. Обнаружено, что фотоактивация нейронов мозга приводит к изменению поведения трансгенных мышей. Впервые разработанный макет оптоволоконного нейроинтерфейса для фотостимуляции позволяет направленно и специфично менять поведенческий ответ в результате фотоактивации нейронов головного мозга.

Установлено, что упроченная память в раннем периоде онтогенеза может подвергаться как опыт-зависимому, так и фармакологическому редактированию. Впервые продемонстрирована возможность направленного воздействия на «врожденные» физиологические функциональные системы на ранних этапах их развития.

Разработана новая экспериментальная модель, позволяющая выделить животных, склонных к «рискованному» поведению в условиях отсутствия других биологических мотиваций. Обнаружено, что введение этанола или налоксона приводит к снижению количества заходов в «опасный» отсек экспериментальной камеры у «рискованных» крыс, но не оказывает влияния на данный показатель у «опасливых» особей.

ФГБНУ «НИИНФ им.П.К. Анохина»

Для исследования нейрофизиологических коррелятов этапов развития стресса готовится версия комплекса для использования в условиях сильного магнитного поля.

На основании фМРТ-данных условно здоровых лиц, прошедших ряд сессий альфа-или бета-стимулирующего тренинга, получены следующие результаты: формирование устойчивого навыка повышения мощности альфа ритма сопровождается уменьшением неактуальных связей между мозжечком и сетью визуальной обработки пространственной информации, сетью исполнительного контроля правого полушария и сетью клина, и формированием устойчивого комплекса включающего взаимодействие предклинья, клина, сети визуальной обработки пространственной информации и сети обработки визуальной информации высокого уровня, а также усилением взаимодействия сети выделения релевантного стимула с сетью предклинья. Наблюдаемые изменения предположительно связаны со снижением контроля и изменением путей визуальной обработки на более эффективно обеспечивающие возрастание мощности альфа ритма.

При проведении сессий фМРТ-биоуправления для лиц, перенесших инсульт, выявлено, что в ходе курса сила взаимосвязей между крупными церебральными сетями в целом снижается, автоматизируются навыки, связанные с биоуправлением, уменьшаются вертикальные взаимодействия (между перцептивными и управляющими сетями). В направлении диагностики, прогнозирования и первичной профилактики нарушений цикла сон-бодрствование на основе данных об индивидуальной вариабельности параметров процессов его хронорегуляции показано, что спектральная оценка компонента сонливости может применяться в качестве быстрого, простого, прямого, прозрачного и объективного критерия сонливости.

Выявлено, что самый надежный предиктор хорошего сна у молодых людей – это позднее утреннее пробуждение, а у людей старшего возраста – низкая оценка по шкале утреннего запаздывания. Рекомендовано использовать полученные результаты для усовершенствования рекомендаций и процедур, направленных на улучшение сна, режима дня и продуктивности работы у пожилых людей.

Подтверждены предварительные данные об увеличении периода формирования хронической опиатной зависимости у мышей с мутацией гена *discl* (disrupted in schizophrenia) по сравнению с родительской линией и о пролонгирующем влиянии иммуномодулятора Миелопида на время развития зависимости у этих животных.

На культуре клеток нейробластомы мыши C-1300 показано, что TAT-D2per обладает выраженным нейритогенным действием, в то время как скрамбл-пептид TAT-D2per-sc не

проявляет подобной активности. Показано, что агонист D2 рецептора дофамина квинпирол подавляет формирование длительной посттетанической потенциации (ДПТП) в пирамидных нейронах гиппокампа области CA1. При совместном применении TAT-D2per и квинпиrolа наблюдается нормальное развитие ДПТП, а инкубация срезов гиппокампа одновременно с квинпиrolом и TAT-D2per-sc и не отменяет ингибирующего эффекта квинпиrolа. При отсутствии активации D2 рецептора оба пептида не оказывали влияния на синаптическую пластичность

ФГБНУ «НИИМББ»

Показано, что у испытуемых с высоким уровнем сознательности решение личных моральных проблем сопровождается увеличением мощности и коннективности в тэта диапазоне в эмоциогенных зонах мозга, что указывает на увеличение эмоционального напряжения у испытуемых с высоким уровнем сознательности при решении моральных проблем.

Впервые на 324 человеках показано, что ассоциации полиморфизма Stin2VNTR гена транспортера серотонина и мощности фоновой ЭЭГ зависят от возраста испытуемых. Пожилые носители генотипа 10/10 имели наименьшие значения асимметрии при максимальном значении у генотипа 10/12.

С помощью технологии трекинга глаз установлено, что у пациентов с активным депрессивным эпизодом особенности восприятия собственного лица отражают различные мотивационные стратегии поведения – избегания зоны глаз и избыточная фиксация на зоне рта и носогубных складок.

Оценен вклад раннего темперамента в благополучие на последующих этапах развития. Установлено, что регуляторные способности в младенчестве и раннем детстве имеют существенное значение для психического здоровья детей в дошкольном и школьном возрасте; их уровень определяет выраженность последующих интернальных и экстернальных проблем. Выраженность отрицательной эмоциональности определяет влияние проблем психического здоровья детей на их функционирование в важнейших сферах жизни в дальнейшем.

Впервые на экспериментальной модели РАС (расстройство аутистического спектра) у мышей (модель Clstn2-КО, самцы - отсутствие гена кальсинтенин2, кодирующего протеин синаптической адгезии) выявлены нейробиологические корреляты РАС: гиперчувствительность, гиперактивность, когнитивно-социальный дефицит. Показано, что «социальное обогащение» (совместное проживание экспериментальных и контрольных

	<p>животных в раннем периоде онтогенеза) нормализует гиперактивность, социальную мотивацию и пространственную память у Clstn2-КО самцов.</p> <p>Определена экспрессия генов, вовлеченных в продукцию и деградацию бета-амилоида, очистку мозга от бета-амилоида путем его удаления через гемато-энцефалический барьер, в пяти структурах мозга, определяющих функции памяти и обучения (фронтальная кора, гиппокамп, стриатум, гипоталамус и амигдаларный комплекс) у крыс линий OXYS и Вистар (контрольная линия), получавших цефтриаксон. Показаны структурно- и ген-специфичные изменения транскрипционной активности исследованных генов, которые рассматриваются как новые мишени нейропротекторного действия цефтриаксона на ранних стадиях развития альцгеймероподобной патологии у крыс среди генов, вовлеченных в метаболизм бета-амилоида.</p> <p>Исследовано влияние иммунодепрессанта рапамицина (ингибитор mTOR) на характеристики системы регуляции биодоступности оксида азота на крысах двух линий: Wistar и OXYS (быстростареющие животные). Рапамицин повышал уровень ингибитора NO синтазы (асимметричного диметиларгинина) у крыс обеих линий, но симптомы улучшения состояния животных при действии рапамицина парадоксальным образом сочетались с возможными осложнениями со стороны сердечно-сосудистой системы.</p> <p>Обнаружены модулирующее влияние автономной нервной системы на хеморецепторные кардиальные рефлексy и связь индивидуальных изменений альфа-2 ритма ЭЭГ с реакциями легочной вентиляции на гипоксию после месячного пребывания спортсменов в высокогорье, что указывает на общие адаптивные механизмы нейропластичности. Установлено, что гипоксия, сочетающаяся с физическими нагрузками, оказывает защитный отсроченный эффект на сердце, который проявляется в меньшем снижении показателя субэндокардиальной жизнеспособности миокарда (SEVR) при выполнении гипоксического теста. Описаны варианты суммарной хемореактивности в зависимости от вида спортивной специализации (лыжи, плавание, альпинизм) и показана возможность прогнозирования гипоксической устойчивости</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИФФМ»</p>
<p>67. Изучение механизмов психозмоционального стресса и устойчивости к нему</p>	<p>Получены новые данные о повышении болевой чувствительности крыс после острой продолжительной стрессорной нагрузки. Выявлено, что 24-ч иммобилизационный стресс у животных вызывает снижение лимфоцитарного индекса крови, сопровождающееся увеличением продукции и/или секреции интерлейкина-1β, интерлейкина-6 и фактора некроза опухоли-α в крови.</p>

В наблюдениях на людях впервые выявлены особенности спектральных характеристик ЭЭГ - у индивидов с высокой личностной тревожностью в спектре фоновой ЭЭГ, по сравнению с другими испытуемыми, наблюдается большая выраженность дельта активности при меньшей доле волн альфа и тета-2 диапазонов. Оригинальная методика коррекции психоэмоционального напряжения путем словесно-эмоциональной реорганизации динамических стереотипов оказалась наиболее эффективна у индивидов с преобладанием оборонительного компонента. При коррекции изменяется характер реагирования на информационную нагрузку, и преобладающим становится ориентировочный компонент.

Изучены физиологические эффекты гиповентиляции в сочетании с физической нагрузкой на функциональное состояние и физическую работоспособность. Установлено повышение физической работоспособности испытуемых на фоне роста «физиологической цены». Полученные данные могут лечь в основу организации тренировочного процесса в спорте высших достижений

ФГБНУ «НИИНФ им.П.К. Анохина»

В эксперименте на самках *Mus musculus*, выявлено, что чувствительность механизма обратных связей (МОС) в регуляции гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы (ГГАС) различна у индивидов со стандартным (контрольным) психотипом (SB) и депрессивным, а также избыточно тревожным (DAB) психотипами; а также зависит от времени суток и возраста. У старых животных, в отличие от молодых животных, обнаружены выраженные межгрупповые различия в чувствительности МОС, основанного на минералкортикоидных рецепторах. Старые животные с DAB более резистентны к ингибирующему действию флудрокортизона по сравнению со старыми животными со SB.

Обнаружена реакция иммунной системы у самок макаков резус на нанесение острого стрессового психоэмоционального воздействия, переходящего в хроническое. В 1-й день отмечается резкое повышение уровня ИЛ-6 у старых и молодых животных со стандартным и депрессивным типами поведения. На 10-й день происходит снижение величины ответа у старых животных с депрессивным типом поведения

ФГБНУ «НИИМП»

Показано, что у женщин, переживших террористическую угрозу, ведущим этиологическим фактором бесплодия являются эндокринные нарушения. Дети таких матерей отличаются дисгармоничным половым развитием, высоким уровнем нейротизма,

	эмоциональной неустойчивостью, ранимостью в сочетании с агрессивным поведением ФГБНУ «ИЭМ»
68. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса	<p>При анализе генов-кандидатов аутизма, вовлеченных в процессы регуляции развития центральной нервной системы, с использованием комплекса оригинальных биоинформатических технологий было обнаружено, что ряд геномных/генных сетей с высокой вероятностью нарушены при аутизме. Предложен алгоритм приоритизации, который может быть использован как для выявления молекулярных механизмов заболеваний, так и для разработки персонализированной терапевтической коррекции. Полученные кластеры процессов можно рассматривать в качестве элементов патогенетического каскада, являющегося, по-видимому, основным механизмом нарушений психики при болезнях мозга.</p> <p>Впервые получены данные о патогенной роли крупномасштабных вариаций половых хромосом X и Y в клетках головного мозга больных с шизофренией, а также роли этих в этиологии и патогенезе шизофрении</p> <p>ФГБНУ «НЦПЗ»</p> <p>Выявлены гены, ассоциированные с изменчивостью эхокардиографических параметров сердца у пациентов с ишемической болезнью сердца, который специфичен для пациентов с различной тяжестью течения заболевания. Гены, белковые продукты которых принимают участие в метаболизме внеклеточного матрикса (TIMP2, ITGB5, COL1A1, ADAMDEC1, MMP3, MMP3, ELN, MMP9, ITGA4 и CDKN2BAS1), вносят вклад в изменчивость эхокардиографических параметров сердца у пациентов независимо от тяжести заболевания и полноценности кровоснабжения миокарда.</p> <p>Впервые установлено статистически значимое снижение индекса метилирования импринтированного локуса GNAS (NESP55) и повышение индекса метилирования импринтированного гена GRB10 в экстраэмбриональных тканях спонтанных абортусов с нормальном кариотипом. Продукты исследованных генов обладают стимулирующим и ингибирующим действием на характер клеточной пролиферации, соответственно, эпигенетическая дисрегуляция данных импринтированных локусов может обуславливать супрессию механизмов клеточной пролиферации при ранней остановке внутриутробного развития человека</p> <p>ФГБНУ «Томский НИМЦ»</p>

Установлена экзон-интронная структура длинных некодирующих РНК (днРНК) LINC00493 и LINC01420 для метода РНК-РНК pull-down, описаны их возможные изоформы. Отработана система нокдауна днРНК и показано, что нокдаун LINC00493 приводит к подавлению роста клеток, тогда как нокдаун LINC01420 не влияет на клеточную жизнеспособность.

Подтверждено, что окислительная модификация внеклеточной ДНК (вкДНК) способствует миогенной, а неокисленная GC-богатая ДНК – адипогенной дифференцировке мезенхимных стволовых клеток (МСК). Показано, что в культуре фибробластов кожи с мутацией m14441T>C в гене ND1 митохондриальной ДНК вкДНК вызывает разнонаправленные изменения уровня экспрессии 13-ти генов, регулирующих работу митохондрий.

Анализ молекулярно-генетической характеристики плеiotропного гена ABCC11 (АТФ-зависимого кассетного транспортного белка, подсемейства C) по SNP, приводящего к замене Gly180Arg, у больных раком молочной железы и в контроле показал отсутствие связи с риском развития данного заболевания в группах европеоидного происхождения.

Сформированы каталоги патогенных и непатогенных генетических вариантов генов NF1 и NF2 у больных нейрофиброматозом 1-го и 2-го типа и фенотипически сходными заболеваниями. Предложен современный алгоритм молекулярно-генетической диагностики нейрофиброматоза.

Выявлены эпигенетические маркеры чувствительности опухолей молочной железы люминального В подтипа к неoadъювантной химиотерапии (НАХТ) с применением антрациклинов и разработана медицинская технология.

Проведено исследование локусной гетерогенности аутосомно-доминантного ладонно-подошвенного гиперкератоза и наследственных моторно-сенсорных нейропатий в семейных случаях болезни. На основании молекулярно-генетических данных рассчитаны частота носительства и реальная частота болезни Вильсона-Коновалова в РФ.

Впервые показана ассоциация с прогрессией опухоли светлоклеточного почечно-клеточного рака (скПКР) экспрессии генов VWF, IGFBP3, ANGPTL4, EGLN3, NDUFA4L и BNLF1E41, подтверждена роль гена CA9. Выявлена связь уровней экспрессии пяти генов с разной длительностью жизни больных скПКР.

При раке желудка найдена ассоциация с развитием метастазирования уровней экспрессии ряда микроРНК и генов сигнальных путей, что имеет значение как для понимания механизмов развития рака желудка, так и для повышения эффективности таргетной терапии

	ФГБНУ «Медико-генетический научный центр»
69. Изучение генетической структуры российских популяций по "нормальным" генам и генам наследственных болезней, создание биобанков	<p>Проведен селективный скрининг на болезнь Фабри среди больных с криптогенными инсультами и у пациентов диализных центров. Установлено, что распространенность болезни Фабри среди пациентов мужчин в группе больных диализных центров в Сибирском регионе составляет 0,5:100. В гене α-галактозидазы А (GLA) идентифицированы две патогенные мутации с.680G>A и с.1133G>A.</p> <p>На основе данных полногеномного секвенирования впервые выявлены генетические маркеры, специфичные для популяций Сибири и Северной Азии. В пилотной выборке (50 геномов) обнаружено более 1500 SNP, присутствующих с частотой более 50% в популяциях Сибири и Северной Азии, но редких (менее 5%) в других регионах мира. Некоторые из специфичных для Севера Евразии генетических вариантов, изменяющих структуру белка, вовлечены в биологические процессы, потенциально адаптивные для климато-географических условий региона</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «Томский НИМЦ»</p> <p>Выявлено своеобразие генофондов армян, азербайджанцев и лезгин, у которых обнаружены высокие частоты гаплогруппы R1b Y-хромосомы. Выдвинута гипотеза о миграции носителей субветви GG405 с Восточного Кавказа в Урало-Поволжье в период с конца I тыс. н.э. до XIV века на основании ее встречаемости у лезгин (и отсутствия у других кавказских народов), башкир, караногайцев и крымских татар.</p> <p>В результате полноэкзомного анализа генофонда народов России показано, что расположение индивидуальных экзотов в целом точно следует географическому положению популяций.</p> <p>У карачаевцев Карачаево-Черкесской Республики (КЧР). Выявлена высокая частота фенилкетонурии/гиперфенилаланиний: 1:850 новорожденных. Определен спектр мутаций в генах PAH, CFTR и GJB2 для карачаевцев, ногайцев, абазин и черкесов</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «Медико-генетический научный центр»</p> <p>Во время археологических раскопок в Якутии в течение 15 лет были изучены как индивидуальные захоронения, так и групповые, являющиеся частями более крупных погребальных комплексов. Полученные данные позволили реконструировать генетическую историю популяции и ответить на ряд вопросов, касающихся этногенеза народа саха. "Якутская" ветвь Y-хромосомы была рассмотрена в структуре N3-сети соседних народов</p>

	<p>Южной и Западной Сибири, Чукотки и Камчатки как содержащая два близких по структуре доминантных гаплотипа и, соответственно, подвергшаяся двум последовательным по времени экспансиям. По нашим оценкам, отделение специфичной для якутов N3-ветви Y-хромосомы и первая экспансия началась в IV-V вв. н.э. Вслед за отделением «якутской» ветви ~1600-1700 лет назад, последовала вторичная экспансия ~900 лет назад.</p> <p>Структура реконструированных гаплотипов, выявленная у якутов, русских, эвенков, тувинцев, монголов и турков, позволяет предположить, что мутация с.-23+1G>A (GJB2) могла распространиться по территории Евразии в результате эффекта основателя.</p> <p>Анализ информативности ПЦР, основанной на амплификации маркерного гена 16S rRNA по отношению к морфологическому методу исследования <i>Helicobacter Pylori</i>, показал, что чувствительность ПЦР составила 86,0%, а специфичность – 42,8%</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «ЯНЦ КМП»</p>
<p>70. Дизрегуляционная патология органов и систем. Патологические интеграции</p>	<p>Впервые установлено, что гиперандрогения у женщин репродуктивного возраста являются фактором, снижающим риск возникновения миомы матки. Доказано, что данный эффект является возрастзависимым и этнически детерминированным. Впервые определены этнические особенности реализации протективного влияния различных фенотипов синдрома поликистоза яичников относительно риска возникновения миомы матки. Впервые показано, что миома матки у пациенток монголоидной расы ассоциирована с более выраженной недостаточностью ретинола - маркера оксидативного стресса, чем у пациенток европеоидной расы. Дано обоснование подходов к выявлению и коррекции антиоксидантной недостаточности у таких пациенток.</p> <p>Выявлены наиболее значимые показатели для диагностики репродуктивных нарушений, ассоциированных с туберкулезом половых органов у женщин: проба Коха, результаты гистеросальпингографии (сегментированные маточные трубы по типу «бус»), снижение уровня яичниковых гормонов в сыворотке крови (прогестерона, эстрадиола и тестостерона). Внедрение алгоритма активного выявления факторов риска репродуктивных нарушений, ассоциированных с генитальным туберкулезом у женщин, позволило повысить уровень диагностики туберкулеза половых органов на амбулаторном этапе в 3,6 раза</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НЦ ПЗСРЧ»</p> <p>Проведено доклиническое исследование нового синтезированного соединения (тиазолопуридин) - индуктора ферментов печени (P450 – CYP 3A4 и CYP 2B6). Разработана методика определения модификатора физиологических функций левокарнитина в плазме</p>

крови человека с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с tandemной масс-спектрометрией.

Разработан «Алгоритм прогноза развития плацентарной недостаточности при преждевременных родах». На основе математической модели создана программа для ЭВМ «Прогнозирование течения гестационного процесса на основании интегративного анализа в первом триместре беременности», чувствительность которой составляет 63,2 %, специфичность – 88,9%, процент правильного распознавания – 80,0%

ФГБНУ «Томский НИМЦ»

Проведено полногеномное секвенирование штамма *B. fragilis*, выделенного из стенки аппендикса больного острым флегмонозным аппендицитом. Оценена активность экспрессии генов интерлейкинов и хемокинов в зоне репарации при повреждении серозной оболочки. Установлено, что для большинства генов, кодирующих интерлейкины, было характерно наличие двух пиков повышенной активности – 3 и 14 сутки, а для хемокинов – трех – на 6 часов, 3 и 14 суток.

Выявленные особенности реакций ацетилирования у 36 больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника и стенозирующими процессами (выраженный полиморфизм гена NAT2 с экспрессией генов NAT1 и NAT) при дальнейшем изучении помогут клиницистам прогнозировать развитие фиброза в послеоперационном периоде и наметить комплексный план профилактики развития фиброза в до- и послеоперационном периодах

ФГБНУ «ИНЦХТ»

Выделены типы Т-хелперного иммунного ответа, обуславливающие прогрессирование хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Выявлен значимый фактор формирования системного воспалительного процесса при ХОБЛ – подавление IL-4 сигналинга на CD4+ и переключение на классический путь IL-6 сигналинга на Т-хелперах.

Установлен синергизм действия транскраниальной электростимуляции (ТЭС) и ванн с антиоксидантом (биолонг), характеризующийся повышением иммуно-метаболической эффективности при санаторно-курортной реабилитации больных бронхиальной астмой

ФГБНУ «ДНЦ ФПД

Показано модулирующее действие пептидов врожденного иммунитета на экспрессию гена предшественника пептидных нейромедиаторов орексинов после стрессорного воздействия, что подтверждает участие компонентов системы врожденного иммунитета в процессе взаимодействия нервной и иммунной систем.

Выявлен адаптогенный эффект лактоферрина при гипоксической гипоксии
ФГБНУ «ИЭМ»

При обострении хронического пиелонефрита развитие воспалительного процесса у беременных 3-го триместра сопровождается активацией Т-хелпер-1 опосредованного иммунного ответа, что проявляется повышением концентраций его индуктора ИНФ- γ и коэффициента соотношения ИНФ- γ /ИЛ-4 в сыворотке крови. У беременных отмечается снижение концентраций в сыворотке крови ИЛ-4, а также трофобластического β 1-гликопротеина. Указанные изменения являются неблагоприятным прогностическим фактором, способны привести к плацентарной недостаточности, преждевременным родам и внутриутробному инфицированию плода.

Впервые показано, что в патогенезе пролиферативной диабетической ретинопатии участвует каскад цитокиновых реакций, связанных с развитием местного воспалительного процесса, сосудистой пролиферации и иммунного реагирования (ФГБНУ «НИИЭМК»).

Установлено позитивное психонейроиммунотропное влияние при хронической экспериментальной алкогольной зависимости соединений на основе замещенных производных мочевины - мета-хлоро-бензгидрил мочевины и 2, 4, 6 – триона с выявленной противосудорожной активностью. Применение антиконвульсантов, стимулирующих ГАМК-медиацию, может обеспечить новый фармакотерапевтический подход к профилактике и лечению аддиктивных расстройств.

Установлено, что животные, выросшие в условиях многократной трансплантации спленоцитов от сингенных доноров с оппозиционными типами поведения, в половозрелом возрасте характеризуются отличительными особенностями содержания нейроактивных стероидных гормонов (кортикостерона и тестостерона) в сыворотке крови, сопряженными с определенными количественными и функциональными показателями иммунной системы.
ФГБНУ «НИИФКИ»

На примере представителей этнических групп Сибири с различной выраженностью депрессии выявлены наиболее вероятные стратегии поведения, типы респондентов по критерию особенностей поведения в ситуации снижения настроения, система факторов,

	<p>наиболее способствующих улучшению состояния для каждой этнической группы, определены дифференцированные мишени и задачи психологической помощи в системе профилактических и терапевтических мероприятий.</p> <p>ФГБНУ «ЯНЦ КМП»</p>
71. Разработка технологий оптимизации механизмов адаптивного управления организма в экстремальных условиях	<p>Предложен подход с описанием структуры ключевых характеристик пациента, подлежащих «оцифровке» и коридор возможных значений этих характеристик, создающий основу для постановки технического задания и проектирования мехатронных устройств для восстановительной медицины</p> <p>ФГБНУ «ФНКЦ РР»</p>
72. Исследование механизмов развития патологических процессов при критических, терминальных и постреанимационных состояниях	<p>Установлены структура и частота (59%) инфекционных осложнений у нейрореанимационных пациентов с критическими состояниями, причём в 28% случаев отмечалось развитие нескольких осложнений у одного пациента. В наибольшей степени инфекционным осложнениям подвержены пациенты с миастеническим кризом (71%) и ишемическим инсультом (74% больных)</p> <p>ФГБНУ «НЦН»</p> <p>При анализе результатов лечения абдоминального сепсиса (АС) методами экстракорпоральной детоксикации доказано, что у больных АС целесообразно проводить исследование параметров тканевой перфузии с определением показателей линейного и объёмного кровотока, тканевой перфузии в зависимости от концентрации эндотоксина.</p> <p>Сочетанное применение гемодиализа и селективной сорбции липополисахарида позволяет стабилизировать системную гемодинамику со снижением потребности в адреномиметиках,</p> <p>приводит к улучшению тканевой перфузии в виде повышения объёмной и линейной скорости кровотока, что коррелирует со снижением уровня эндотоксина в крови. Это приводит к снижению тяжести состояния больных с абдоминальным сепсисом в течение первых суток лечения.</p> <p>Выявлено, что генетическое тестирование дает возможность выявить существующие наследственные тенденции к риску развития полиорганной недостаточности, а именно острой почечной и печеночной дисфункции.</p> <p>Установлены новые закономерности формирования реакций «наивного» и «тренированного» врожденного иммунитета, зависящие от аллельных вариантов генов</p>

	<p>иммунного ответа (однонуклеотидные полиморфизмы генов TLR, IL10, NOD2, NRF2 и некоторых других) и обоснованы новые подходы к фармакологической профилактике осложнений критических состояний.</p> <p>Впервые выявлены механизмы влияния метаболитов микробиоты на развитие артериальной гипотензии (АГ) у пациентов в критическом состоянии, определен перечень ключевых фенилкарбоновых кислот микробного происхождения, предложен новый патогенетически-обоснованный подход к лечению, направленный на коррекцию профиля ароматических микробных метаболитов и лабораторные критерии для объективной оценки эффективности лечения и прогноза АГ.</p> <p>Исследование динамики изменения наноповерхности мембран RBCs при действии гемина и представленный модельный подход может быть полезным для изучения интоксикации клеток и анализа механизмов влияния агентов различной физико-химической природы на RBCs, а так же для изучения нарушений наноструктуры мембран эритроцитов при хранении донорской крови. Показанный эффект может иметь практическое применение при лечении метгемоглобинемии, при хранении донорской крови, при проведении гемотрансфузии.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «ФНКЦ РР»</p> <p>Установлено, что показателем функционального старения сосудов является снижение экспрессии генов эндотелиновых рецепторов ETA-типа и повышение серотониновых 5HT_{2A}-R и глюкокортикоидных рецепторов (GR). Большое влияние на процесс старения сосудов оказывает социально-изоляционный стресс, что проявляется в виде повышения чувствительности сосудов к действию катехоламинов в результате гиперэкспрессии α-AR и гипореактивности сосудов по отношению к ангиотензину II и вазопрессину, обусловленной GR-зависимым уменьшением экспрессии генов AT_{1A}-R и V_{1A}-R. В процессе старения в сердце происходят более значимые изменения, чем в сосудах. На молекулярном уровне они проявляются в повышении экспрессии генов, причастных к процессам ремоделирования сердца, таких как β-AR, V_{1A}-R и ETA-R и аритмогенезу (белки Еrac2, Еrac1 и СаМ)</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИОПП»</p>
73. Изучение патологической анатомии и патогенеза социально значимых заболеваний человека	<p>Установлена диагностическая значимость определения антител к миелин-олигодендроцитарному гликопротеину при демиелинизирующих заболеваниях; у пациентов рассеянным склерозом выявлены липидные маркеры доброкачественного</p>

течения болезни и получены первые результаты использования вакцины на основе T-регуляторных клеток.

В остром периоде ишемического инсульта наблюдается снижение восстановленных и редуцированных форм аминотиолов, с низким уровнем восстановленных форм цистеина и цистеинглипина через 7 сут. Это говорит о нарушении редокс-статуса аминотиольного пула плазмы, обусловленном окислительным стрессом, в ответ на ишемию мозга

ФГБНУ «НЦН»

Показано, что кишечный тип раннего рака желудка преобладает как у мужчин, так и у женщин. Низкодифференцированные формы рака желудка у женщин выявляются в 4 раза реже, чем у мужчин. По сравнению с толстокишечной дисплазией ранний рак желудка характеризуется более выраженной распространенностью и интенсивностью экспрессии онкомаркера p53, и снижением экспрессии муцина MUC 5AC, что можно использовать для дифференциальной диагностики.

Установлено, что при ВИЧ-инфекции, сочетающейся с нетуберкулезными микобактериозами, средний возраст больных составляет 35,1, а без ВИЧ-инфекции – 56,9 лет. При ВИЧ-инфекции среди возбудителей нетуберкулезных микобактериозов преобладает *M. Avium* (92,4%), а без ВИЧ-инфекции отмечается видовое разнообразие возбудителей. При нетуберкулезных микобактериозах без ВИЧ-инфекции преобладают легочные формы, а при нетуберкулезных микобактериозах с ВИЧ-инфекцией – генерализованные. Это имеет важное значение для диагностики, лечения и проведения противоэпидемических мероприятий

ФГБНУ «НИИМЧ»

Фактор некроза опухоли альфа и тучные клетки оказывают разнонаправленное действие на транспорт липопротеинов низкой плотности через эндотелий сосудов.

Аполипопротеин А-1 усиливает миграционную активность макрофагов. Получены моноклональные антитела против фактора, ингибирующего миграцию макрофагов (MIF), и миелопероксидазы, изучена структура комплекса церулоплазмин-MIF.

Chlamydia pneumoniae и интерлейкин-8 взаимно усиливающего действие друг друга при формировании нестабильных атеросклеротических поражений

ФГБНУ «ИЭМ»

Проведен биоинформационный ChIPseq-анализ участков связывания рецептора

	<p>витамина D в генах иммунной системы (цитокинов) и воспалительного ответа. В качестве перспективных для экспериментальных исследований эффектов витамина D и ксенобиотиков в клеточных культурах отобраны IL-10, IL-12, ингибиторы NF-kappa B альфа и бета.</p> <p>Проведено исследование влияния бетулоновой кислоты (БК) и ее производных с пеucedанином (БК-П) (каждое обладает противовоспалительным и противоопухолевым действием, а БК также антиоксидантным) и на экспрессию генов цитокинов и генов семейства цитохромов р450. Показано, что БК и БК-П усиливают экспрессию IL-12a, гранулоцит-макрофаг-колониестимулирующего фактора, подавляют экспрессию IL-10 но не усиливают экспрессию TNF alfa. Под действием этих соединений наблюдается увеличение экспрессии цитохромов P450 1A1, 2A11 и в меньшей степени – CYP1A2. Таким образом, использованные в экспериментах соединения закономерно усиливают экспрессию генов семейства цитохромов р450, индукцию интерлейкина 12 и колониестимулирующих факторов на фоне супрессии интерлейкина 10) что позволяет предположить наличие потенциальной терапевтической активности у соединений данного класса</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИМББ»</p>
<p>74. Изучение механизмов и морфогенеза развития нервной, эндокринной, иммунной, лимфатической и висцеральных систем человека в норме и патологии</p>	<p>Получены приоритетные данные о взаимосвязи чувствительности к гипоксии и воспаления на модели системного воспалительного ответа. Низкоустойчивые к гипоксии животные характеризуются высокими показателями уровня экспрессии индуцируемого гипоксией фактора HIF-1α в гепатоцитах, содержания противовоспалительного цитокина TGF-β и маркера воспалительного окислительного стресса 8-изопростана в сыворотке крови через 90 минут после острой гипоксической нагрузки, высокой выраженностью индуцированного ЛПС системного воспалительного ответа - у них наблюдались более выраженные повреждения печени. Уровень экспрессии HIF-1α, содержание TGF-β и 8-изопростана могут служить прогностическими маркерами тяжести течения системных воспалительных заболеваний.</p> <p>С помощью нейрональных и глиальных маркеров показано, что активация миграции и дифференцировка нейробластов начинается в 8 недели развития, а на 19 неделе миграция заканчивается и наблюдаются процессы созревания нейронов. Полученные знания имеют важное значение для понимания патогенеза нарушений обонятельной функции при различных психоневрологических заболеваниях</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИМЧ»</p>

	<p>Интерлейкин-1β оказывает влияние на развитие мозга, обучение и память. Морфологически доказано существование резервной нейрогенной зоны в области III желудочка головного мозга. У стареющих крыс парасимпатические нервные волокна преобладают над симпатическими</p> <p>ФГБНУ «ИЭМ»</p>
75. Создание стандартизированных биомоделей лабораторных животных	<p>Включение в состав рациона крыс 20% раствора фруктозы приводило к развитию проявлений метаболического синдрома, изменению соотношения адипонектин/лептин, снижению антиоксидантной активности плазмы крови. Кверцетин в составе рациона не оказывал существенного влияния на течение метаболического синдрома.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>В 2-х вольерных группах макаков резусов проводились наблюдения, в результате которых были выделены категории низкоранговых и высокоранговых животных, установлены показатели получаемой и производимой агрессии, уровни тревожности. У самок макаков резусов имеется связь между величиной биохимических показателей сыворотки крови и социальным статусом.</p> <p>Показано существование некоторой связи между рангом самцов и их способностями к научению. Высокоранговые животные показывали сравнительно более низкий уровень способности к формированию навыка и экспериментальной активности, чем низкоранговые самцы.</p> <p>Составлено краткое описание технологического паспорта Коллекции видов высших приматов. В результате количественного исследования плоидности клеток установлена патология во всех исследуемых кариотипах приматов старшего возраста - 4n варьировал от 5% до 7%, что превышает допустимый процент изменения уровня плоидности и, очевидно, свидетельствует о нарушении с возрастом процесса образования веретена деления в клетках и сбое процессов репарации</p> <p>ФГБНУ «НИИМП»</p>
Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Нанотехнологии, наномедицина	
76. Разработка методов молекулярного профилирования, обеспечивающих прогнозирование рисков развития социально значимых заболеваний	<p>Разработаны высокочувствительные и экспрессные методы количественного определения некоторых лекарственных веществ и биомаркеров - димера аминокислот L-карнитина и N-ацетил производного аспартата.</p>

Получены новые данные о корреляции психического статуса и иммунологических показателей как предиктора эффективности терапии, что позволяет осуществлять коррекцию терапии. Прогностическими критериями обострения состояния у больных, страдающих приступообразной шизофренией являются значительные подъемы иммунологических показателей, характеризующих тяжелую степень активности патологического процесса в мозге без видимых при этом изменений клинических проявлений. Разработана тактика превентивного и/или профилактического лечения в этих группах больных.

Разработана новая методика комплексной антидепрессивной терапии в сочетании с препаратами нейротропного и нейротрофического действия, позволяющая оптимизировать лечение аффективных (депрессивных) психозов позднего возраста в условиях стационара. Выделены предикторы низкого терапевтического ответа (НТО), позволившие разработать персонифицированные показания к назначению комплексной антидепрессивной терапии депрессивным больным пожилого возраста.

ФГБНУ «НЦПЗ»

Заложены основы для создания банка биообразцов от пациентов с ишемическим и геморрагическим инсультом. Выявлены перспективные подходы, основанные на современных ОМИКС технологиях, к решению проблем прогноза нейрореабилитационного потенциала и персонализации ранних лечебно-профилактических мероприятий пост-реанимационного периода: технологии иммуномики и геномики. Определены и обоснована потенциальная ценность кандидатных генетических маркеров – полиморфных вариантов генов OLR1, BDNF, AQP5, NRF2 для последующего генотипирования биообразцов пациентов.

ФГБНУ «ФНКЦ РР»

Установлена диагностическая значимость геномных и постгеномных биомаркеров обеспеченности витаминами при ряде заболеваний у детей и взрослых с целью научного обоснования персонифицированной диетотерапии. Показано, что мониторинг витаминного статуса в сочетании с исследованиями полиморфизма генов позволяет прогнозировать тяжесть течения заболевания.

Впервые показано участие гистаминергической системы и роль гистаминовых рецепторов H1 и H3/H4 типов в регуляции иммунного ответа при высоких физических нагрузках. Установлена корреляционная связь между продукцией грелина/лептина и

ряда цитокинов (IL-2, IL-9, IL-13, RANTES), на основании чего предложен новый биомаркерный тест для оценки выраженности алиментарных нарушений при физических нагрузках.

У самок линии Wistar, получавших рационы состоящие из различных комбинаций сахаров, выявлено значительное большее накопление липофусцина в составе нефронов почек, что может рассматриваться как новый информативный биомаркер аутоокислительных процессов на *in vivo* модели метаболического синдрома.

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Разработан метод анализа кардиомиоглобина с помощью молекулярно импринтированных полимеров (МИП) в качестве синтетических биоаффинных реагентов. Конъюгация МИП с многостенными углеродными нанотрубками увеличивает чувствительность МИП-биосенсора. Биосенсорная система использована для анализа миоглобина как кардиомаркера острого инфаркта миокарда в образцах плазмы крови.

В чувствительной к вирусу везикулярного стоматита клеточной линии глиобластомы человека имел место дефицит регуляторного белка STAT2, что предполагает нарушение регуляции передачи сигнала в каскаде JAK / STAT / IRF9. Полученные данные могут использоваться для управления резистентностью опухолевых клеток к терапии онколитическими вирусами.

Разработана методика формирования массива сенсорных зон на маркированной поверхности АСМ-чипов, что позволит применять один АСМ-чип для анализа одного биомаркера заболеваний с использованием палитры молекул-зондов или для мультиплексного анализа.

Показано, что масс-спектрометрический SRM анализ репрезентативных (протеотипических) пептидов может использоваться для проведения клинических исследований наряду с иммуноферментными методами. Создан алгоритм, стандартизирующий метаболомные данные с целью их применения в клинической практике.

ФГБНУ «ИБМХ»

Показано, что фракционный анализ низкомолекулярных аминокислот плазмы крови обладает диагностической значимостью в острый период ишемического инсульта. Разработан метод капиллярного электрофореза со спектрофотометрическим детектированием (КЭ-УФ-метод) определения общего цистеина, глутатиона и гомоцистеина

в плазме крови человека. Установлено, что острый и хронический стресс приводил в фибробластах к падению уровня мРНК ключевого компонента биогенеза микроРНК – рибонуклеазы DICER1 - и способны приводить к снижению биогенеза микроРНК. Впервые показано, что хронический стресс ЭПР приводит к формированию фенотипа преждевременного клеточного старения с изменением морфологии фибробластов, блоком клеточного цикла и высоким уровнем бета-галактозидазной активности. Установлено, что снижение экспрессии ключевого компонента биогенеза микроРНК DICER сохраняется и в фазе релаксации после снятия стрессового воздействия, что может иметь важные эпигенетические последствия для клеток

ФГБНУ «НИИОПП»

Созданы рекомбинантные генно-инженерные конструкции для изучения механизма развития амилоидозов, в том числе болезни Альцгеймера.

На основе флуорена получен краситель для диагностики амилоидозов гистологическими методами

ФГБНУ «ИЭМ»

Через 30 суток после внутривенной индукции БЦЖ-гранулематоза в клетках печени проявилась тенденция к снижению экспрессии мРНК Nrf2 и Nrf2-подконтрольных генов (Nqo1, Gstp1, HO-1) по сравнению с показателями у интактных животных. Экспрессия субъединицы p65 транскрипционного фактора NF-κB значимо не менялась, а экспрессия его субъединицы p100 и транскрипционного фактора AP-1 повышались у животных с БЦЖ-индуцированным гранулематозом. Результаты свидетельствуют об участии альтернативного пути активации транскрипционного фактора NF-κB в развитии гранулематозного воспаления.

Окисление декстрана с молекулярной массой 60кДа не меняет его фармакокинетические характеристики- обладает выраженной противовоспалительной активностью, что проявляется уменьшением степени выраженности отечно-деструктивных проявлений воспаления в тканях и отсутствием гнойно-септических осложнений, а также антифибротическим эффектом.

Разработан лабораторный регламент получения молекулярно - наносомальной фармкомпозиции на основе липосомальной формы конъюгата гидразида изоникотиновой кислоты и окисленного декстрана

ФГБНУ «НИИЭКМ»

Показано, что диазолы 18-20 и селенадиазолы 5, 12 и 15 могут рассматриваться как потенциальные противоопухолевые препараты, что мотивирует дальнейшее исследование фторированных бензоконденсированных аза-гетероциклов в отношении Her2 и раковых клеток.

В менингиоме человека исследован уровень мРНК генов HIF-1 α , AhR, ARNT; генов-мишеней HIF-1 α : сосудистого эндотелиального фактора роста клеток VEGF-A, переносчика глюкозы GLUT1, протоонкогена c-Мус, а также коактиватора ядерных рецепторов NcoA2. Уровень мРНК генов HIF-1 α , VEGF-A, GLUT1 и c-Мус является одинаковым как в эмболизированных, так и неэмболизированных менингиомах человека, в то время как в менингиомах после эндоваскулярной эмболизации был снижен уровень мРНК AhR, ARNT и NcoA2.

ФГБНУ «НИИМББ»

Проведено сравнение регуляторных свойств нативного и модифицированного апополипротеина А-I (апоА-I), полученного путем переосаждения нативного апоА-I в 78% растворе спирта при pH 8,3. В отличие от нативного апоА-I его модифицированная форма снижала скорость биосинтеза ДНК в клетках костного мозга, культурах человеческих эмбриональных клеток почек HEK293 и быстро пролиферирующей макрофагальной линии мышей ANA-1. Это может найти применение в области регенеративной медицины

ФГБНУ «НИИ биохимии»

Установлен дозозависимый эффект TNF α на параметры клеточного цикла и продукцию цитокинов клетками с наличием и отсутствием специфических рецепторов 2 типа к TNF α .

Показано, что активация LXR в ранней фазе индукции хронической РТПХ способна значимо влиять на характеристики развивающихся иммунопатологических процессов и на коррекцию обусловленных ими метаболических сдвигов (достоверное снижение уровня холестерина при Th2 состоянии и отсутствие влияния при Th1)

Не выявлено различий между группами здоровых доноров и пациентов с ревматоидным артритом по параметрам раннего и позднего апоптоза как в нативных Т-клетках, так и в клетках, на которых оказывалось воздействие апоптотическими нестимулированными и анти-CD3- и дексаметазон-стимулированными Т-лимфоцитами. При ревматоидном артрите среди перенесенных клеток, у которых апоптоз индуцировали обедненной средой и скученностью или добавлением дексаметазона, в отличие от нормы

	<p>сохранялось значительное количество живых клеток, что может говорить о нарушениях в реализации механизмов апоптоза Т-лимфоцитов ФГБНУ «НИИФКИ»</p> <p>Установлена стимуляция пролиферативных (по уровню экспрессии мРНК циклина D2 в кардиомиоцитах) и цитопротекторных (по уровню экспрессии Flk-1 в кардиомиоцитах) реакций в миокарде крыс при развитии антрациклиновой кардиомиопатии и корригирующем воздействии β-аланиламида бетулоной кислоты.</p> <p>Установлено усиление экспрессии матриксной металлопротеиназы-2 (ММП-2) в кардиомиоцитах при развитии циклофосфан-индуцированной кардиомиопатии, что позволяет рассматривать ММП-2 в качестве одного из маркеров повреждения кардиомиоцитов.</p> <p>Установлено, что применение неоадьювантной гормональной терапии способствует повышению эффективности лечения рака предстательной железы с помощью высокоинтенсивного фокусированного ультразвука. Показано, что развитие рецидива ассоциировано с менее дифференцированным раком предстательной железы ($GS \geq 4+3$) и наличием фиброзных структур в первичном материале ФГБНУ «ИМПМ»</p>
<p>77. Поиск молекулярных мишеней, конструирование и получение биологически активных веществ (материалов), исследование их фармакологического действия и безопасности</p>	<p>Установлено, что индуцированное EndoG ингибирование теломеразы вызывает укорочение теломер, переход клеток в состояние репликативного старения и апоптоз. Обнаружена способность повреждающих ДНК агентов индуцировать EndoG, альтернативный сплайсинг мРНК hTERT и ингибировать активность теломеразы. Ингибирование экспрессии EndoG методом РНК-интерференции подавляет индукцию альтернативного сплайсинга.</p> <p>Синтезирован гелеобразующий самоассоциирующий пептид ацетил-(RADA)4-амид, исследована кинетика набухания геля этого пептида в воде и физиологическом растворе. Разработан спрей на основе данного геля, в опытах на животных останавливающий капиллярные кровотечения в 1,5 раза более эффективно, чем контрольный препарат - гемостатический клей «ГемоКомпакт».</p> <p>Расширены функциональные возможности веб-сервиса по прогнозу биологической активности (http://www.way2drug.com/passonline) и обеспечена поддержка свыше трех тысяч российских пользователей из 108 университетов и научно-исследовательских институтов. Результаты прогноза получены для 26762 молекул, что позволило отобрать</p>

	<p>наиболее перспективные молекулы для органического синтеза и определить оптимальные направления тестирования их биологической активности ФГБНУ «ИБМХ»</p> <p>Установлено, что активаторы и ингибиторы казеинкиназы-2 из группы производных имидазолов способны модулировать синаптические функции, актуальные для адаптации, обучения и формирования следа памяти. Модуляторы казеинкиназы II из группы производных 4,5-имидазолдикарбоновой кислоты могут использоваться для повышения адаптационных возможностей клеток мозга при старении, стрессе, когнитивных и неврологических заболеваниях ЦНС ФГБНУ «ИЭМ»</p>
<p>78. Разработка новых технологий выявления различных типов мутаций генома, методов их профилактики и коррекции</p>	<p>В целях углубления сведений о механизмах действия созданного противоопухолевого средства на основе малых интерферирующих РНК (миРНК) путем прямого определения миРНК в клетках выяснено, что у экспериментальных животных накопление миРНК в некоторых органах сохраняется на 96 часу наблюдения. Введенные миРНК неравномерно распределяются между тканями, с преимущественным накоплением в печени и селезенке.</p> <p>Показано повышение концентрации гексаилсфингозина у пациентов с болезнью Паркинсона - носителей мутации в гене глюкоцереброзидазы, что указывает на общность в патогенезе болезни Паркинсона и болезни Гоше. Охарактеризован спектр мутаций при глутаровой ацидурии тип 1, выявлена частая мутация p.Arg402Trp, которая составляет 60% мутантных аллелей, обнаружено 6 новых мутаций.</p> <p>Проведена оценка частоты встречаемости судорожного синдрома при различных структурных перестройках хромосом. Показано, что судороги чаще наблюдались у пациентов с микроделециями или микродупликациями в области хромосом 1, 4, 7, 12 и 17.</p> <p>Создана база мутаций гена CFTR на основе данных национального регистра муковисцидоза за 2016 г. В рамках работ по фармакогенетике установлены генотипы генов 1 фазы биотрансформации ксенобиотиков, связанные с разными типами фармакокинетической реакции на ципрофлоксацин и амоксилав при муковисцидозе ФГБНУ «Медико-генетический научный центр</p> <p>С применением количественной полимеразной реакции (ПЦР) и метил-специфичной ПЦР построены профили метилирования и экспрессии для ряда генов апоптоза и группы микроРНК, предсказанных как регуляторные согласно алгоритмам miRWalk 2.0 и</p>

	<p>CrossHub (Krasnov et al., 2016). При раке молочной железы изучены корреляции между уровнем экспрессии 12 ключевых генов апоптоза и 20 микроРНК. Выявлены новые значимые отрицательные корреляции для 4 генов и 5 микроРНК. Потенциально регуляторные микроРНК для генов BCL2 (miR-124-3p) и CCND1 (miR-34a-5p, -34c-3p) подтверждены методом трансфекции клеточной MCF-7 с последующей количественной ПЦР. Кроме того, с применением платформы «Аффиметрикс» определена группа генов, дифференциально изменяющих экспрессию после трансфекции miR-124-3p и являющихся потенциальными мишенями этой микроРНК. При раке яичников (РЯ) показана значимая положительная корреляция между изменениями статуса метилирования и уровня микроРНК, указывающая на функциональную роль метилирования в патогенезе РЯ. Вовлеченность гиперметилирования 10 генов микроРНК в метастазирование РЯ валидирована на образцах макро-метастазов в брюшину</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИОПП»</p>
<p>79. Разработка фундаментальных и прикладных проблем наномедицины конструкций - "нанороботов".</p>	<p>На модели ранней пресимптоматической стадии паркинсонизма у крыс впервые продемонстрирован протекторный эффект наномицеллярного комплекса карнозина с липоевой кислотой</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НЦН»</p> <p>В длительном эксперименте на лабораторных животных впервые выявлены изменения метаболомных, иммунологических, биохимических маркеров, поведенческих реакций, состояния барьерной функции желудочно-кишечного тракта при поступлении с многостенных и одностенных углеродных нанотрубок. Установлено, что эффекты углеродных нанотрубок развиваются при их поступлении в организм в дозах 0,1 мг/кг массы тела и менее, что согласуется с возможными сценариями экспозиции человека этими углеродными наноматериалами через пищевую продукцию. Полученные данные используются при уточнении оценки рисков воздействия углеродных нанотрубок на население, в ходе экспертных оценок безопасности нанотрубок и содержащей их продукции.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>В результате изучения механизма антиоксидантной активности водорастворимых производных фуллерена [C60] in vitro на эмбриональных фибробластах легких человека показано, что большинство соединений эффективно связывает свободные радикалы, но в</p>

	<p>клетках в ответ на добавление фуллеренов происходит активация гена фермента NOX4, ответственного за синтез АФК, в результате чего развивается вторичный «поздний» ответ, характеризующийся развитием окислительного стресса</p> <p>ФГБНУ «Медико-генетический научный центр»</p>
Медицинские клеточные технологии	
<p>80. Получение клеточных моделей заболеваний и исследование их методами системной биологии</p>	<p>Показаны влияние мутаций гена паркинсонизма LRRK2 в индуцированных плюрипотентных стволовых клетках (ИПСК) на формирование в культурах тетраплоидных клонов, и роль в этом процессе геномного редактирования</p> <p>ФГБНУ «НЦН»</p> <p>Выявлена корреляция между уровнем экспрессии CD133 и пролиферативно-клоногенной активностью клеток различных опухолевых линий. Создан метод прижизненной визуализации с помощью МРТ трансплантированных клеток в головном мозге экспериментальных животных. Показано, что иммунологические свойства нейральных стволовых клеток могут меняться в зависимости от способа их культивирования. Показано что получение клеток, экспрессирующих маркеры гепатоцитов, происходит с большей эффективностью через стадию плюрипотентных клеток, чем путем прямой трансдифференцировки.</p> <p>В моделях клеточных линий рака молочной железы и меланомы человека впервые продемонстрировано, что участие интегринов альфа-2/бета-1 и альфа-5/бета-1 в развитии злокачественного фенотипа осуществляется через механизмы, основанные на подавлении активности ключевых сигнальных молекул - протеинкиназ Akt и Erk</p> <p>ФГБНУ «ИБМХ»</p> <p>С использованием разработанной микрофлюидной системы для моделирования микрососудов исследован экзоцитоз фактора Виллебранда при действии сдвиговой деформации потока жидкости на эндотелиоцитоподобные клетки EA.hy926. Показано, что высокие значения деформации сдвига стимулируют экзоцитоз и разворачивание фактора Виллебранда (ФВ) с формированием экстраклеточных нитевидных образований. Впервые проведено исследование взаимодействия функционально активных тромбоцитов с клетками EA.hy926 в каналах микрофлюидного устройства. Разработанная микрофлюидная система является перспективной платформой для исследования гемостаза и сосудистых патологий на клеточном и субклеточном уровнях в режиме реального</p>

	<p>времени</p> <p>ФГБНУ «НИИОПП»</p>
81. Создание новых клеточных технологий	<p>Установлена ключевая роль нейротрофных ростовых факторов, выделяемых глиальными элементами нервной ткани, в возрастании функциональной активности нейральных СК головного мозга в условиях постгипоксической энцефалопатии. Разработаны новые способы стимуляции заживления ран кожи и усиления продукции эритропоэтина клетками костного мозга с помощью отдельных модификаторов функций СК. На моделях патологических состояний сперматогенеза выявлены в разной мере выраженные регенеративные эффекты некоторых фармакологических веществ (производной дикарбоновой кислоты, диборнола и дигидрокверцитина)</p> <p>ФГБНУ «Томский НИМЦ»</p> <p>Подтверждена эффективность ММСК пульпарного происхождения в сочетании с обогащенной тромбоцитами плазмой в регенерации тканей пульпы. Разработана крио-сублимационная методика получения пористых полилактидных частиц, которая позволяет получать частицы определенного размера и структуры для эффективного прорастания сосудов. На клеточных культурах ММСК из пульпы зубов показано, что хитозановые и полилактидные частицы не оказывают цитотоксического действия. Биосовместимость композиций проектируемого материала и способность индуцировать остеогенез показана на модели эктопического остеогенеза у крыс</p> <p>ФГБНУ «Медико-генетический научный центр»</p> <p>Впервые получена модель ангиогенеза из дифференцированных мезенхимных сфероидов в модифицированном и немодифицированном фибриновом геле, формирующие тубулоподобные структуры более быстро, чем из мезенхимных клеток пупочного канатика. Полученные данные являются фундаментальной основой для разработки алгоритмов получения васкулярной сети, применяемой для 3D-биопечати, тканевой инженерии и трансплантологии.</p> <p>Разработан новый оригинальный метод получения и культивирования клеток цитотрофобласта из терминальной плаценты, что позволяет поддерживать пролиферацию и фенотип клеток цитотрофобласта не менее двух пассажей. Такие культуры являются простой модельной системой для комплексного анализа <i>in vitro</i> функций плаценты и гематоплацентарного барьера.</p>

В рамках программы была изучена возможность использования 3D-клеточных сфероидов в лечении нейродегенеративных заболеваний глазного яблока. Было проведено комплексное исследование 3D-клеточных сфероидов мультипотентных мезенхимных стромальных клеток лимба. Также выявлена способность 3D-клеточных культур секретировать фактор роста нервов (ФРН) и нейротрофический фактор головного мозга НФГМ

Разработана простая воспроизводимая модель для изучения процессов репаративной регенерации *in vitro*. Модель основана на прецизионной лазерной микрохирургии клеточных сфероидов наносекундным лазерным скальпелем.

Создана васкуляризованная тканеинженерная конструкция, которая позволяет восполнять обширные повреждения костной ткани. Полученные костно-васкулярные модули также перспективны для использования в 3D-биопечати крупных костных конструкций

ФГБНУ «НИИОПП»

У 3-х обезьян был взят костный мозг и начата работа по получению культур мезенхимальных стволовых клеток. В настоящий момент одна культура прошла 3 пассажа и была заморожена в жидком азоте для будущего использования для аутологической трансплантации после введения животным доксирубина. Две другие культуры прошли 2 пассажа

ФГБНУ «НИИМП»

Разработаны протоколы получения толерогенных дендритных клеток с использованием различных подходов (ДНК-конструкция, кодирующая IL-10, дексаметазон, рекомбинантный человеческий IL-10), которые позволяют индуцировать дендритные клетки, характеризующиеся низкой экспрессией молекул CD83, CD86, CCR7, сниженной продукцией провоспалительных цитокинов, индукцией Т регуляторных клеток.

Установлено, что снижение экспрессии мембранной формы TNF α на дендритных клетках (ДК) у больных злокачественными глиомами, ассоциированное с низкой цитотоксичностью ДК против опухолевых клеток Нер-2, обусловлено высокой активностью TNF α -конвертирующего фермента и может корректироваться под действием внеклеточной dsDNA.

Показано, что M1 макрофаги, генерируемые *in vitro* от различных доноров,

	<p>являются гетерогенной популяцией, обладая способностью стимулировать и ингибировать пролиферацию опухолевых клеток линии L929 и НЕр-2. Преинкубация М1 макрофагов с апоптотическими нейтрофилами приводит к подавлению как стимулирующей, так и ингибирующей активности макрофагов. Ростостимулирующая активность М1 макрофагов на пролиферацию клеток L-929 коррелирует с концентрацией IL-1b, GM-CSF и PDGFbb, а на пролиферацию клеток НЕр-2 – с GM-CSF.</p> <p>На модели циклофосфан-индуцированной миелосупрессии показано, что препараты эритропозтина и Г-КСФ в новой, пероральной форме характеризуется высокой гемостимулирующей активностью, сравнимой либо превышающей активность аналогичных препаратов в инъекционной форме</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИФКИ»</p>
Фармакологическая коррекция процессов Фармакологическая коррекция процессов	
82. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции патологических процессов	<p>Разработаны, зарегистрированы и выведены на фармрынок РФ, Казахстана и Белоруссии два модулятора эпигенома для профилактики и комплексного лечения аутоиммунных, онкологических и вирусных заболеваний – «Эпигенорм плюс» (№ регистрации: RU.77.99.11.003.E.003515.08.17) и «Эпигенорм антивир» (№ регистрации: RU.77.99.88.003.E.002022.04.17).</p> <p>Применение агониста PPAR альфа фенофибрата у больных с диабет-ассоциированным остеоартритом сопоставимо, по влиянию на клинические параметры суставного синдрома, с применением хондроитина сульфат. Фенофибрат имеет преимущество перед препаратом сравнения поскольку обладает плеiotропным фармакологическим действие - липидкорректирующим и противовоспалительным</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИФКИ»</p>
83. Разработка новых оригинальных лекарственных средств, в том числе по перечню жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов	<p>Выявлен антитромбогенный, антитромбоцитарный, эндотелийпротекторный и антиоксидантный эффекты п-Тирозола.</p> <p>В экспериментах на животных выявлено потенцирующее действие экстракта цветков и листьев рябины обыкновенной в отношении цитостатической терапии, а также гемостимулирующая активность экстрактов плодов рябины обыкновенной и аронии черноплодной в условиях доксорубицин-индуцированного анемического синдрома у мышей. Вскрыты новые механизмы развития противовоспалительных эффектов растительных алкалоидов аконитов, в том числе полученных из культуры тканей (зонгорина, напеллина и N-окись 12-эпинапеллина). Изучен химический состав, выделены</p>

отдельные фракции копеечника альпийского и мангустина и проведена оценка некоторых видов их психотропной активности.

Вскрыты новые механизмы иммуотропных эффектов полисахаридов (ПС) болиголова пятнистого и боярышника тёмно-красного, а также ПС и полифенолов ряски многокорневой в отношении отдельных иммунокомпетентных клеток (макрофагов, спленоцитов) и Th1- и Th2-зависимых иммунных реакций соответственно.

ФГБНУ «Томский НИМЦ»

1. Проводится разработка и тестирование оригинальной Российской противотуберкулезной вакцины;

2. Ведется разработка и испытание принципиально новых противотуберкулезных препаратов на основе индолов

ФГБНУ «ЦНИИТ»

Изучена хроническая токсичность и противоопухолевая активность прототипа пероральной лекарственной формы Антрафурана.. Изучена кумуляция и обратимость токсического действия лекарственной формы противоопухолевого препарата Оливамид, выявлена зависимость степени функциональных и морфологических изменений от величины применённой дозы. Подготовлены документы для регистрации Оливамида и получения разрешения на проведение клинических испытаний.

ФГБНУ «НИИНА»

Установлено участие нейрпептида грелина в регуляции положительного подкрепления, активируемого этанолом. Грелин оказывает типичный анксиогенный эффект и повышает исследовательскую активность у крыс, выращенных в изоляции, снижает проявления агрессии и коммуникативного поведения. Антагонист грелина в этих условиях проявляет анксиолитическое действие и снижает исследовательскую активность

ФГБНУ «ИЭМ»

Получен рекомбинантный штамм *Pichia pastoris*, продуцирующий гранулоцитарный колониестимулирующий фактор (G-CSF) человека, который наряду с ранее полученными штаммами, продуцирующими интерферон- $\alpha 2b$ и GM-CSF человека, будет использован для создания новых иммуотропных препаратов пролонгированного действия на основе рекомбинантных форм химерных цитокинов, содержащих в качестве транспортёра и

	<p>протектора апоА-I человека.</p> <p>Получен модифицированный рекомбинантный аполипопротеин А-I человека, содержащий на С-конце 10 аминокислотных остатков лизина. Данный белок дозозависимо образовывал комплексы с фрагментами ДНК размером 1000-5000 пар нуклеотидов и защищал их от эндонуклеаз рестрикции, что позволяет предположить перспективность его использования в качестве переносчика нуклеиновых кислот в клетки организма и применения в области генотерапии</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИ биохимии»</p>
Проблемы охраны здоровья матери и ребенка	
<p>84. Охрана здоровья женщин во время беременности, родов и послеродового периода</p>	<p>Изучена частота генотипов <i>Gardnerella vaginalis</i> и оценена их связь с бактериальным вагинозом (БВ). Разработаны критерии диагностики БВ с использованием метода количественной полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени. Валидирован новый ПЦР-тест для выявления стрептококков группы В (СГВ).</p> <p>Установлены отличительные черты состояния прооксидантной и антиоксидантной систем женщин с различными типами сахарного диабета в период гестации. Показано, что беременность у пациенток с СД отличается активацией процессов оксидативного стресса. Эти нарушения могут обуславливать патологическое течение беременности, аномальное развитие плаценты и формирование неблагоприятных перинатальных исходов при сахарном диабете у матери.</p> <p>Изучено поэтапное становление структурно-функциональной организации генома эмбрионов человека – в доимплантационном развитии от стадии зиготы до бластоцисты и в постимплантационном ткане- и органогенезе. В геноме человека на доимплантационной стадии развития были выявлены все кислородсодержащие производные 5-метилцитозина (5mC): 5-гидроксиметилцитозин (5hmC), 5-формилцитозин (5fC) и 5-карбоксилцитозин (5caC). Деметилирование ДНК происходит как пассивно, в результате удаления 5mC после каждого цикла репликации, так и активно, с образованием всех кислородсодержащих производных 5mC на стадии зиготы и последующим их пассивным удалением.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИ АГиР имени Д.О. Отта»</p> <p>Установлены механизмы нарушений морфогенеза ранней плаценты, которые основаны на инвазии цитомегаловируса и запуске каскадных путей, реализуемых через R13K, инициирующую транскрипционные процессы и экспрессию генов – регуляторов репликации вируса. Доказано, что усиление апоптоза вызывает нарушение</p>

	<p>дифференцировки трофобласта и мезенхимальных клеток, метаболизма и продукции гормонов, сопряженных с угрожающим течением беременности. Получены приоритетные данные о нарушении связи липидов со стероидогенными путями формирования фетоплацентарного комплекса при цитомегаловирусной инфекции. Разработан и внедрен новый способ диагностики осложнений беременности, основанный на показателях нарушения баланса продукции прогестерона и эстрогена в плаценте при ЦМВ инфекции</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ДНЦ ФПД»</p>
<p>85 Технологии диагностики, лечения и профилактики патологии плода и новорожденного</p>	<p>При наличии у матери ожирения и избыточной прибавки массы тела во время беременности как при сахарном диабете матери, так и без диабета у ребёнка наблюдается гиперлептинемия. При этом у детей имеется задержка формирования тонических и рефлекторных реакций и явления легочной гипертензии (ФГБНУ «НИИ АГиР имени Д.О. Отта»).</p> <p>Определено, что при наличии мутантного гетерозиготного генотипа метилентетрагидрофолатредуктазы чаще встречаются угроза прерывания, отеки беременных, респираторно-вирусные инфекции и обострение соматической патологии. При носительстве гомозиготного варианта характерны более тяжелые осложнения для женщин и плода.</p> <p>Анализ распространенности аллелей полиморфизмов гена IL-10 выявил достоверное увеличение частоты мутации G 1082A на 17,9%, C592A – в 1,5 раза и C819T – в 3,3 раза у женщин с преждевременным разрывом плодных оболочек, что позволяет считать его предиктивным маркером и фактором риска преждевременных родов.</p> <p>В эксперименте на крысах установлено, что неопиатный аналог лей-энкефалина может быть перспективным средством коррекции церебральных последствий антенатальной гипоксии</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ДНЦ ФПД»</p> <p>Впервые выявлено, что состояние липидного обмена у новорожденных в перинатальном периоде зависит от гестационного возраста и массы тела при рождении. Низкая продукция триглицеридов характерна для глубоконедоношенных детей с низкой и экстремально низкой массой тела при рождении. Наибольшие изменения липидного обмена характерны для глубоконедоношенных детей с гестационным возрастом 25-31 нед. Разработаны технологии выхаживания детей, родившихся с экстремально низкой массой тела; мероприятия по профилактике и лечению инвалидизирующих болезней</p>

	<p>бронхолегочной системы у детей с экстремально низкой массой тела в неонатальном периоде</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ФНКЦ РР»</p> <p>Получены новые данные о возможности модификации этих фенотипов под влиянием изменений во внешней среде (наличие или отсутствие стресса). Рождение в эксперименте мышат от ложно- (контроль) или истинно-иммунизированных (AntiS100B) самок создавало предпосылки к формированию фенотипа с нарушенной (гиперактивность) или нормальной активностью в подростковый период в зависимости от наличия/отсутствия стресса в постнатальный период. Это соотношение также существенно влияло на формирование тревожного или не тревожного фенотипа по отношению к открытому пространству. Совпадение недостатка S100B в антенатальный период с высоким стрессовым окружением в постнатальный период приводило к формированию низкотрещовного фенотипа. Напротив, при низкострессовом окружении это приводило к формированию у этих мышат высокотрещовного фенотипа</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИОПП»</p>
<p>86. Эндокринология репродукции. Новые технологии диагностики и лечения гинекологических больных</p>	<p>Разработаны алгоритмы эффективного предоперационного обследования и консервативной терапии у женщин с недержанием мочи, что позволяет избежать неэффективные операции у 55,9% пациенток с жалобами на смешанное недержание мочи.</p> <p>Показано, что сочетание иммуномодулирующей терапии рекомбинантным ИЛ-2 и схемы гормональной терапии (аГнРГ или диеногеста 2 мг) у больных с глубоким инфильтративным эндометриозом позволяет повысить эффективность проводимой терапии в 2 раза.</p> <p>Впервые показана способность эндометриальной клеточной линии к децидуальной дифференцировке под действием комбинаций различных эстроген-гестагенных соединений, создана экспериментальная хирургическая модель эндометриоза у крыс и показано влияние высокоактивных аналогов прогестерона на эндометриоидные гетеротопии, установлено наличие тиолпероксидазных активностей, свойственных ферменту GPX3, в ткани эндометрия, что служит подтверждением того, что фермент GPX3 в эндометрии функционально активен в доимплантационный и имплантационный периоды. Установлено достоверное снижение экспрессии белка KISS1 и рецептора KISS1R у пациенток с ВЗОМТ и НГЭ, связанное с хроническим эндометритом и эстроген зависимым воспалением.</p>

	ФГБНУ «НИИ АГиР имени Д.О. Отта»
87. Особенности возрастной физиологии растущего организма ребенка	<p>Диетотерапия, индивидуальная физическая активность, использование омега-3 ПНЖК, L-аргинина приводит к достоверной положительной динамике антропометрических показателей, показателей состава тела. Доказано, что введение в рацион L-аргинина у пациентов с ожирением приводит к более значимому снижению массы тела по сравнению с обогащением рациона омега-3 ПНЖК.</p> <p>Установлено, что к группе риска по развитию избыточной массы тела и ожирения должны относиться дети, матери которых имели избыточную массу тела или ожирение до наступления беременности; имеющие прибавку массы тела более 1000 г за первый месяц жизни; имеющие генотип АА полиморфизма rs9939609 гена FTO.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
88. Разработка стратегии молекулярной идентификации наследственных болезней мультифакториальной природы, основ геноспецифической терапии	<p>Определена система биомаркеров для диагностики прогноза течения и эффективности терапии у детей с хроническими вирусными гепатитами, болезнью Вильсона, синдромом перегрузки железом недостаточностью альфа1-антитрипнина, фруктозесмией и некоторыми другими нозологическими формами. Разработана система коррекции нарушений пищевого статуса у детей с наследственными метаболическими болезнями печени и хроническими вирусными гепатитами.</p> <p>ФГБНУ «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
89. Совершенствование и разработка новых технологий диагностики, лечения, реабилитации болезней детского возраста	<p>Разработаны индивидуальные элиминационные диеты с учетом перекрестного реагирования различных аллергенов у детей с пищевой аллергией на основании данных по концентрации аллергенспецифических IgE-антител к рекомбинантным аллергенам у детей разных возрастных групп</p> <p>Среди детей с хроническим гепатитом С 23% имели снижение массы тела, 29% - снижение жировой массы. Повышенные значения данных показателей наблюдались реже. Основной обмен в данной группе пациентов характеризовался повышением скорости окисления жиров и снижения скорости окисления углеводов. У большинства детей с гликогеновой болезнью снижено содержание минеральных веществ; содержание белка, воды, мышечной и жировой ткани - находятся в пределах возрастной нормы, у половины снижен энергообмен, скорость окисления углеводов и белка, повышена скорость окисления жиров.</p> <p>Проведение комбинированной схемы противовирусной терапии у детей с хроническим гепатитом С приводит к достоверному снижению массы тела, индекса массы</p>

	<p>тела и Z-score индекса массы тела..</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
Фундаментальные и прикладные проблемы онкологии	
90. Разработка теоретических вопросов канцерогенеза, вирусологии, иммунологии, биологии и биохимии опухолей	<p>Изучены популяционные закономерности заболеваемости и смертности от рака молочной железы в республике Бурятия с учетом этно-географических особенностей. Установлено, что носительство вируса папилломы человека (ВПЧ) 16 типа (эписомальная форма) улучшает показатели выживаемости у больных раком шейки матки по сравнению с ВПЧ-негативными больными. Определены маркеры опухолевой прогрессии у больных раком молочной железы при лечении гормональными препаратами, и маркеры резистентности к тамоксифену. Определены новые эпигенетические маркеры для мониторинга клинического течения рака легкого на основе циркулирующих в крови нуклеиновых кислот.</p> <p>ФГБНУ «Томский НИМЦ»</p> <p>Продолжены исследования механизма действия антрафуран-3-карбоксаминов. Показано, что соединения этого ряда индуцируют p53-независимый апоптоз опухолевых клеток. В ряду гетероарен-2-карбоксаминов синтезирована серия новых соединений, в 10-50 раз более активных, чем соответствующие фурановые аналоги. Найдено, что лиганд ЛХТА-2036 обладает высокой аффинностью к G-квадруплексам РНК. Показано, что он дозозависимо подавляет трансляцию мРНК онкогена KRAS и синтез его продукта в опухолевых клетках. Получена серия новых производных 1,4-диоксида хиноксалин-2-карбонитрила. Их антипролиферативная активность в 3-40 раз превосходит препарат сравнения – тирапазамин, что связано с блокированием мишени – гипоксия-индуцируемого фактора 1α HIF1α. Синтезировано более 50 новых соединений класса трииндолилметилиев. Отобрано два вещества, имеющих высокий противоопухолевый потенциал.</p> <p>ФГБНУ «НИИНА»</p> <p>Методом ПЦР на мутации гена KRAS, как драйверной мутации немелкоклеточного рака легкого, исследованы 1370 архивных образцов опухоли. Мутации гена KRAS были обнаружены в 394 из 1370 (29%) протестированных аденокарциномах лёгкого без мутаций в гене EGFR и транслокаций с участием гена ALK. Статус курения был известен для 786</p>

пациентов. У куривших пациентов KRAS-мутации встречались несколько чаще, чем у никогда не куривших (31% и 23%, соответственно; точный тест Фишера: $p = 0.00026$). Распределение мутаций по типам также зависело от статуса курения- наибольшие различия наблюдались в отношении мутации G12C: у куривших пациентов эта мутация была наиболее частой 64/151 (42% от всех мутаций), в то время как у не куривших она составляла сравнительно небольшую долю: 7/71 (10%). Наиболее часто встречающейся мутацией гена KRAS у не куривших больных аденокарциномой лёгкого являлась замена G12D, составлявшая в этой категории пациентов 37% от всех мутаций

ФГБНУ «НИИМП»

Показано, что при совместном культивировании фибробластов с клетками опухоли предстательной железы человека не происходит контактного торможения пролиферации клеток, как это происходит при совместном культивировании с нормальными эпителиальными клетками предстательной железы. Продemonстрировано, что этот эффект связан с нарушением экспрессии различных протеогликанов и молекул плотных контактов.

Показатели экспрессии ITGA2, OPN и TSP1 в пограничных опухолях яичников взаимосвязаны с факторами риска прогрессирования, что позволило создать математическую модель для оценки степени онкологического риска.

VEGF-R/VEGF-A и TNF-R1/TNF- α - зависимые пути активации клеток при росте опухоли молочной железы тесно связаны и имеют общий вектор регуляции опухолевого роста, направленный в сторону стимуляции злокачественной прогрессии. Было исследовано наличие мРНК HRG (гистидин богатого белка) в образцах ткани молочной железы и использование показателей ее количества в качестве маркера РМЖ. Исследование показало, что наличие мРНК HRG не зависит от типа РМЖ, от проведенного ранее лечения или от его отсутствия, а также от стадии опухолевой прогрессии и наличия метастазирования. Определение мРНК HRG может оказаться ценным маркером для выявления РМЖ и/или опухолевой трансформации при новообразованиях молочной железы.

Обнаружено, что у больных с фиброаденомой раковоэмбриональным антигеном (РЭА) стимулировал выработку IL-6, IL-8, IL-10, IL-1 β , IL-1Ra, TNF α , G-CSF, GM-CSF и белка MCP-1 по сравнению с группами больных с инвазивным протоковым раком и предраковыми состояниями. Индексы влияния РЭА на продукцию цитокинов иммунокомпетентными клетками в этих группах были ниже, чем при фиброаденоме

	<p>.Только у пациентов с ФАМ РЭА статистически значимо стимулировал выработку IL-6, IL-8, IL-10, IL-1β, IL-1Ra, TNFα, G-CSF, GM-CSF и MCP-1 по сравнению с группой ИПР. При инвазивном протоковом раке (ИПР) концентрация большинства цитокинов после стимуляции РЭА была значительно ниже, чем в группе с ФАМ. Полученные результаты явились основой создания новых методов диагностики, в том числе дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных опухолей молочной железы и, в особенности, предраковых состояний</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИМББ»</p> <p>Выявлены положительные корреляционные связи между выраженностью и распространенностью миелофиброза в трепанобиоптатах при гемобластозах и развитием анемии. Установлено, что уровень эритроцитов периферической крови и уровень гемоглобина у пациентов с множественной миеломой и хроническим лимфолейкозом меньше, чем у больных с хроническим миелолейкозом при любой степени выраженности миелофиброза. Полученные данные предоставляют новую терапевтическую мишень как для коррекции анемии, так и для воздействия на опухолевый клон</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ИМПМ»</p>
<p>91. Технологии комплексной диагностики злокачественных новообразований</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</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p> <p>Изучены морфологические, иммуногистохимические и молекулярно-генетические особенности вариантов сочетаний предопухолевых изменений эпителия бронхов с прогрессией немелкоклеточного рака легкого, которые служат основой для выявления предикторов злокачественного прогрессирования предопухолевых процессов в бронхолегочном эпителии. Изучена связь одиночных клеток опухоли, динамика уровня клеток-предшественников эндотелиоцитов и мезенхимальных стволовых клеток с риском развития гематогенных метастазов для разработки прогностических критериев опухолевой прогрессии рака молочной железы. Разработаны методы диагностики распространения опухолевого процесса с новым радиофармпрепаратом на основе $^{99m}\text{Tc-Al}_2\text{O}_3$, диагностики степени опухолевого поражения мочевого пузыря методом МРТ, дооперационного стадирования рака яичников УЗИ. Доказана возможность использования</p>

	<p>аденилатциклаза-ассоциированного протеина в сыворотке крови и тканях опухоли в качестве эффективного показателя для ранней диагностики и прогноза метастазирования рака гортани</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «Томский НИМЦ»</p> <p>Фактор «объем извлекаемой из недр земли горной массы» имеет сильную прямую связь с общими показателями онкологической заболеваемости населения Западной Якутии ($r=0,62$) и прямую слабopоложительную – с гемобластозами ($r=0,19$). Показатели, характеризующие «ежегодные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу», имеют прямую средней степени силы связь с общими показателями заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) органов пищеварения ($r=0,43$) и дыхания ($r=0,39$).</p> <p>При анализе ассоциаций полиморфных вариантов 481C>T, 590G>A гена NAT2 с развитием рака легкого в Якутии установлены аллельные варианты и генотипы гена NAT2, вносящие вклад в развитие рака легкого у лиц якутской национальности. Маркерами повышенного риска развития рака легкого у якутов являются аллель NAT2*857A и генотип NAT2*857G/A, маркерами пониженного риска – аллель NAT2*857G, генотип NAT2*857G/G</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ЯНЦ КМП»</p>
<p>92. Технологии комбинированного лечения злокачественных новообразований</p>	<p>Разработка оптимального протокола ускоренного послеоперационного восстановления у пациентов со злокачественными колоректальными новообразованиями</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p> <p>На основании определения генетического статуса опухоли разработан новый алгоритм персонализированного назначения неоадьювантной химиотерапии больным РМЖ, повышающий вдвое эффективность лечения. Обоснована программа метаболической реабилитации пациенток с раком эндометрия на фоне метаболического синдрома с включением метформина с целью улучшения отдаленных результатов лечения. Создана математическая модель прогноза эффективности химиолучевой терапии на основе данных об уровне показателей системы матриксных металлопротеиназ в сыворотке крови больных раком головы и шеи для персонализации терапии. Доказана целесообразность использования локальной гипертермии в сочетании с химио-лучевыми методами лечения при лечении солидных новообразований. Разработаны технологии для реконструкции</p>

	костных дефектов черепно-лицевой области имплантатами из никелида титана и биоактивной керамики, использование которых снижает частоту осложнений ФГБНУ «Томский НИМЦ»
93. Детская онкология	Разработка и клиническая реализация мультидисциплинарной программы диагностики и лечения детей с гепатобластомой на базе многопрофильной хирургической клиники ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»
Новые технологии формирования здорового образа жизни, первичной профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний человека	
94. Сердечно-сосудистые заболевания	<p>Показано, что причиной асептического тромбоза мозговых вен и синусов твердой мозговой оболочки является развитие коагулопатии, обусловленной мутацией фактора V, гипергомоцистеинемией, антифосфолипидным синдромом, применением эстрогенсодержащих препаратов, наследственным дефицитом антитромбина III и протеина C.</p> <p>Сформулирован алгоритм МР-диагностики васкулита ЦНС; разработана оригинальная парадигма для оценки исполнительных функций у пациентов с церебральной микроангиопатией ФГБНУ «НЦН»</p> <p>На основании математического моделирования и новых направлений в современной диагностике ведутся разработки позволяющие универсально прогнозировать течение заболевания и достоверно оценивать результаты лечения пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p> <p>Получены приоритетные данные по частоте встречаемости генотипов и аллелей полиморфных маркеров генов энергетического обмена FTO и LEP у подростков разных этнических групп. Так, у подростков-европеоидов статически значимые различия выявлены за счет большей частоты встречаемости Т-аллели FTO rs9939609 и меньшей частоты встречаемости А-аллели FTO rs8050136. аллели rs8050136. У подростков – бурят распространенность минорного G-аллеля выше в сравнении с данными других монголоидных выборок. Показано, в группе подростков-европеоидов наибольший вклад в развитие ожирения вносит полиморфный локус rs1421085 (T/C) гена FTO. Также в</p>

развитии избыточной массы тела и ожирения у европеоидных подростков играет роль полиморфизм гена лептина LEP rs2167270 (19A>G). Для подростков монголоидной выборки установлена значимая связь избыточной массой тела и ожирения с полиморфными локусами FTO rs9939609 (23525A>T) и LEP rs1137101 (Q223R, 668A>G)
ФГБНУ «НЦ ПЗСРЧ»

Установлено, что цитопротекторное действие хронической нормобарической гипоксии при гипоксии-реоксигенации изолированных кардиомиоцитов реализуется через $\delta 2$ и μ -опиоидные рецепторы кардиомиоцитов, активацию протеинкиназы C и тирозинкиназ.

Подтверждена гипотеза о возможности использования stabilin-1 рецептора в качестве диагностической метки M2 макрофагов у больных инфарктом миокарда (ИМ). Получена временная динамика CD68 + и stabilin-1 + макрофагов в процессе восстановительной регенерации после ИМ, показавшая однофазную реакцию, существенно отличающуюся от ранее описанной на мышинных моделях двухфазной реакции.

Доказано, что содержание растворимого Fas-лиганда в сыворотке крови пациентов с хронической сердечной недостаточностью позволяет объективно оценить тяжесть заболевания и является важным признаком прогнозирования развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в течение года. Носительство генотипа Arg/Arg гена белка p53 у пациентов с ишемической болезнью сердца ассоциировано с активацией транскрипции и экспрессии генов-мишеней в ишемизированном миокарде, обуславливающих стимуляцию апоптоза кардиомиоцитов, приводящую к ремоделированию миокарда и неблагоприятному течению заболевания.

Доказано, что радиочастотная денервация (РЧД) почечных артерий при резистентной артериальной гипертензии (АГ) обеспечивает органопротективный эффект, благоприятно влияя на структурно-функциональное состояние сердца и головного мозга в виде прогрессирующего снижения доли пациентов с гипертрофией ЛЖ.

Продemonстрировано, что парамагнитные контрастные препараты при МРТ позволяют визуализировать атеросклеротические поражения крупных артерий и аорты в соответствии с интенсивностью патологического неоангиогенеза стенки.

ФГБНУ «Томский НИМЦ»

Выполнена оценка прогностической значимости биомаркеров почечной дисфункции, и их ассоциации с мультифокальным атеросклерозом, острым повреждением почек,

нарушениями липидного обмена. Разработаны и научно обоснованы новые подходы к оценке прогноза после чрескожного коронарного вмешательства, основанные на маркерах дисфункции и повреждения почек: концентрации цистатина C > 1,88 мг/л и NGAL > 2,6 нг/мл, генотипа TT полиморфизма rs4291 гена ACE. Их использование совместно со шкалой GRACE позволяет повысить эффективность стратификации кардиоваскулярного риска в долгосрочном периоде.

Проведены эксперименты на клеточных культурах и лабораторных крысах по оценке эндотелиотоксичности кальций-фосфатных бионов (КФБ), образующихся при перенасыщении крови ионами кальция и фосфора. Установлено, что КФБ обладают существенной и специфичной токсичностью для эндотелия и могут быть одной из причин развития атеросклероза.

Определено, что генетические маркеры, отражающие различные этапы формирования патологического фиброобразования органов, могут участвовать в патогенезе атеросклероза, дестабилизации атеросклеротической бляшки и формировании патологического ремоделирования миокарда левого желудочка после перенесенного ИМ.

Выполнена оценка когнитивного статуса, значимости электроэнцефалографических индексов тета/альфа и тета/бета в развитии когнитивных расстройств у пациентов с различным сочетанием выраженности поражения сонных и коронарных артерий. Разработана и апробирована программа комплексной оценки когнитивного статуса. С целью снижения рисков психологической дезадаптации пациентов при подготовке к коронарному шунтированию (КШ) разработана модель клинико-психологической диагностики и коррекции нарушений когнитивной сферы.

Выявлены маркерные сайты генов рецепторов иммунного ответа (TLRs и TREM-1), имеющие значение при формировании осложнений КШ в виде развития полиорганной недостаточности (ПОН). Разработан и запатентован способ прогнозирования риска развития синдрома ПОН у пациентов после КШ

Разработаны иммунологические и иммуногенетические методы пренатальной оценки рисков формирования функциональной дезадаптации ССС в постнатальном периоде до и после хирургического лечения врожденного порока сердца (ВПС). Разработана и внедрена система оценки иммунных нарушений в системе «мать-плод» по антигенам HLA, на основе краткосрочной реакции в смешанной культуре лимфоцитов (СКЛ) супругов и способности блокирования клеточных реакций аутосывороткой женщины.

ФГБНУ «НИИ КПССЗ»

Установлены новые молекулярно-генетические предикторы развития СН: полиморфизм генов альдостеронсинтазы CYP11B2_-344_C>T; ангиотензиногена AGT_521_C>T; гуанин нуклеотид связывающего белка бета-3 GNB_825_C>T эндотелиальной синтазы оксида азота NOS3_894_G>T. Доказано, что патогенез СН при ожирении реализуется через гиперактивацию РААС (развитие вторичного гиперальдостеронизма). Выявлено, что точкой приложения нейрогуморальных сдвигов выступает система матриксных протеиназ и их тканевых ингибиторов, регулирующая структуру экстрацеллюлярного матрикса. Разработан алгоритм клинической верификации ХСН у больных ожирением.

Определены фактические потребности больных перед операцией на открытом сердце в пищевых веществах и энергии. Выявлены критически значимые для метаболизма миокарда недостатки ряда минорных компонентов пищи; разработана рецептура принципиально нового специализированного пищевого продукта (с заданными свойствами) для коррекции пищевого статуса у больных ИБС в предоперационном периоде.

Установлена статистически значимая ассоциация полиморфизма rs2228570 гена рецептора витамина Д с дефицитом витамина Д. Установлена ассоциация полиморфизма rs1801133 гена MTHFR с дефицитом фолиевой кислоты у лиц с избыточной массой тела.

Проведена комплексная оценка метаболического и кардиоваскулярного статуса больных, которым необходима трансплантация сердца. Разработано медико-биологическое обоснование СПП для данной категории больных.

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

В результате проведенных исследований выявлена взаимосвязь между показателями системной эндотоксинемии (СЭЕ) и жирового обмена у новорожденных детей. Описан и запатентован новый способ диагностики скрытопротекающих заболеваний на основании показателей СЭЕ, который позволяет выявлять заболевания до развития ее клинических проявлений. Данный способ заключается в определении в крови обследуемого пациента концентрации антител к гидрофобной и гидрофильной формам молекулы липополисахарида, сравнение полученных значений показателей с диапазоном нормативных показателей и отнесение обследуемого пациента на основе указанного сравнения к одному из вариантов состояния антиэндотоксинового иммунитета

ФГБНУ «НИИОПП»

	<p>У больных артериальной гипертензией с наличием атеросклероза сосудов шеи установлены взаимосвязи толщины комплекса интима-медиа, пиковой систолической скорости кровотока в сонных и позвоночных артериях с уровнем в сыворотке крови холестерина, альфа-холестерина, триглицеридов, аполипопротеинов А и В. У больных с сочетанием дорсопатии и гепатобилиарной патологии степень выраженности воспалительного процесса, билиарной диспепсии, а также нарушений функций печени выше, чем при наличии изолированных форм заболеваний; при сочетанной патологии также имеются более выраженные изменения углеводного, липидного и пуринового обменов (ФГБНУ «НИИЭКМ»).</p> <p>Впервые у жителей Республики Саха (Якутия) проведено исследование ассоциации полиморфизмов rs619203 гена ROS1 (6q22), rs4804611 гена ZNF627 (19p13.2), rs2549513 (16q23.1) и rs1376251 гена TAS2R50 (12p13.2) с артериальной гипертензией и инфарктом миокарда. Получены следующие ассоциации: с артериальной гипертензией – ОНП rs619203 гена ROS1, rs4804611 гена ZNF627, rs2549513 (16q23.1) и rs1376251 гена TAS2R50; с инфарктом миокарда – ОНП rs619203 гена ROS1, rs2549513 (16q23.1) и rs1376251 гена TAS2R50. Данные генетические маркеры могут быть использованы для оценки риска развития ССЗ в российской (якутской) популяции.</p> <p>В группе представителей некоренного этноса АГ чаще наблюдалась у пожилых больных, среди якутов – в старческом возрасте. В контрольной группе у якутов АГ встречалось в 3,5 раза реже, чем у некоренных. У больных некоренного этноса значимо чаще отмечались высокие показатели АД, чем у якутов, и, чаще развивались мозговые катастрофы на фоне ИБС.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «ЯНЦ КМП»</p>
95. Болезни эндокринной системы и обмена веществ	<p>Разработан алгоритм назначения диетотерапии на основе определения полиморфизмов rs9939609 гена FTO и rs4994 гена ADRB3 у пациентов с ожирением. Оптимизированы персонализированные подходы к диетической поддержке больных СД 2 типа на основе изучения полиморфизма генов, контролирующих обмен глюкозы и липидов (rs4994 (Trp64Arg) гена ADRB3, rs16861194 и rs266729 гена ADIPOQ, rs5219 гена KCNJ1, rs1801133 гена MTHFR, rs659366 гена UCP2) с целью улучшения гликемического и метаболического контроля, а также снижения риска развития сосудистых осложнений.</p> <p>По результатам исследования было предложено внесение ряда модификаций в стандарты оказания первичной медико-санитарной помощи при ожирении. Разработана и оценена эффективность методики оказания диетологической помощи детям с ожирением и</p>

	<p>опубликованы методические пособия для родителей и социальных работников.</p> <p>Разработаны медико-биологические требования к рецептуре специализированного пищевого продукта (СПП) с модифицированными углеводным и белковым компонентами для больных с метаболическим синдромом (МС). Разработана технология получения ферментолизата изолята соевого белка и его комплексов с цинком и хромом для использования в составе СПП.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>У крыс с алиментарным ожирением стрессорная реакция на умеренные физические нагрузки носит адаптивный характер, сопровождается преобладанием анаболических влияний тестостерона над катаболическими эффектами кортикостерона, что способствует повышению массы органов репродуктивной системы. Умеренные физические нагрузки, действующие на фоне снижения калорийности рациона, способствуют долговременному усилению реакций адренокортикальной системы со стимуляцией ранних этапов стероидогенеза, снижению концентрации и анаболических эффектов тестостерона, и сопровождаются истощением функциональных возможностей гомеостатических систем организма</p> <p>ФГБНУ «НИИЭКМ»</p>
96. Ожирение	<p>Разработана методика количественной ПЦР в реальном времени с интеркалирующим красителем SYBR Green, основанная на новом способе пробоподготовки биоматериала и выявлении кодирующих 16S rРНК последовательностей ДНК <i>Lactobacillus spp</i> и пригодная для их высокоспецифичной детекции и подсчёта на уровне род/вид непосредственно в кале. Проведено ПЦР-тестирование присутствия ДНК общего количества бактерий, бактерий рода <i>Lactobacillus</i>, общего количества архей, родоспецифических последовательностей метанобактерий, видоспецифических последовательностей <i>M. smithii</i> в содержимом кишечника у больных СРК. Присутствие генов <i>M. smithii</i> обнаружено у 67% пациентов. При наличии избыточной массы тела отмечалось 45% положительных результатов водородного теста и 27,5% метанового теста.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
97. Болезни нервной системы	<p>Описаны паттерны изменения функциональной коннективности структур головного мозга в группах пациентов после проведения ритмической транскраниальной магнитной стимуляции.</p>

	<p>Выявлен ряд новых иммунологических и нейрофизиологических (спектральная ЭЭГ) биомаркеров преclinical стадии болезни Гентингтона, показана роль нарушений нейро-иммунного взаимодействия в патогенезе заболевания.</p> <p>Разработан и внедрен метод терапевтического лекарственного мониторинга активного метаболита окскарбазепина – 10,11-дигидро-10-гидроксикарбамазепин (ликарбазепин) ФГБНУ «НЦН»</p> <p>Исходный состав микробиоты кишечника и его изменения под действием иммуномодуляторов влияют на течение экспериментального аллергического энцефаломиелита у крыс и на эффективность проводимого лечения. Сходство патогенетических механизмов развития экспериментального аллергического энцефаломиелита и рассеянного склероза дает основание ожидать благоприятный эффект на течение рассеянного склероза при оптимизации состава микробиоты кишечника ФГБНУ «ИЭМ»</p>
98. Психические заболевания	<p>Разработан лабораторный вариант тест-системы и изучена ее значимость для диагностики болезни Альцгеймера (БА) на доклиническом (продромальном) её этапе, а так же для предикции терапевтического ответа и прогноза развития заболевания у лиц с высоким риском по БА (синдром мягкого когнитивного снижения амнестического типа). Определена роль врожденного иммунитета в патофизиологии болезни Альцгеймера. Была подтверждена особенность спектра периферических воспалительных маркеров при БА. Выявлена гетерогенность группы пациентов с мягким когнитивным снижением (МКС) амнестического типа по спектру исследуемых воспалительных маркеров - почти в трети случаев выявлены изменения, характерные для БА, что позволяет отнести этих пациентов к группе ультравысокого риска развития этого заболевания ФГБНУ «НЦПЗ»</p> <p>На основе анализа иммунологических, эндокринных параметров, уровня личностной и ситуативной тревожности у пациентов с непсихотическими психическими расстройствами выявлены критерии прогноза риска формирования панического расстройства на стадии расстройства приспособительных реакций. Разработан способ прогноза затяжного течения невротических, связанных со стрессом расстройств, который позволяет на раннем этапе расстройства приспособительных реакций прогнозировать формирование стойкого изменения личности.</p>

	<p>Получены новые данные об особенностях нейроиммунноэндокринных взаимосвязей у больных шизофренией, длительно принимавших нейролептик кветиапин как на поддерживающем лечении не менее 6 месяцев, так и в ходе противорецидивного лечения. Установлен иммуно-гормональный дисбаланс, характеризующийся клеточным иммунодефицитом, активацией функции щитовидной железы с повышением выработки тиреоидных гормонов и кортизола. Полученные данные позволяют выявить клинко-иммунологические предикторы эффективности терапии больных шизофренией и позволят обосновать подходы к иммунокоррекции с целью оптимизации нейроиммунного взаимодействия и повышения адаптационных возможностей пациентов. Выявлена корреляция клинического полиморфизма симптомов депрессии с концентрацией нейромедиаторов-регуляторов Akt1/GSK-3β-сигнального пути.</p> <p>Разработана новая гипотеза нейрональных каскадов, участвующих в регуляторных процессах при биполярном расстройстве и депрессии. Данная гипотеза демонстрирует и обосновывает роль хабенулы в эволюционном развитии и вносит существенный вклад в современные представления о нейроанатомических субстратах и нейрофизиологических процессах, лежащих в основе нарушения психических функций.</p> <p>При выраженном окислительном стрессе у больных с алкогольной зависимостью необходима длительная антиоксидантная терапия. При нормальном оксидативном статусе антиоксидантная терапия не эффективна и может провоцировать состояние окислительного стресса.</p> <p>Изменение уровней нейроактивных стероидных гормонов у больных алкоголизмом отражает нарушение регуляторной функции нейромедиаторных систем как один из механизмов компульсивного влечения к алкоголю и формирования зависимости. Снижение повышенного уровня кортизола и соотношения кортизол/ДГЭА, повышение уровня ДГЭА является положительным прогностическим ответом на терапию Галодифом</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «Томский НИМЦ»</p>
99. Ревматические заболевания	<p>С использованием микрочиповой суспензионной технологии впервые разработан многопараметрический диагностический индекс, основанный на измерении биомаркеров, отражающих основные звенья иммунопатогенеза ревматоидного артрита, обладающий высокой клинической информативностью и позволяющий на качественно новом уровне прогнозировать эффективность терапии данного заболевания при применении высокотехнологичной медицинской помощи с использованием ингибитора TNF-α инфликсимаба. Внедрено в практическое здравоохранение.</p>

Проведены многоцентровые исследования препарата химерных моноклональных антител к CD20 (BCD-020, Ацеллбия®) компании Биокад, являющийся биоаналогом препарата ритуксимаб (Мабтера®, показавшие высокую эффективность и хорошую переносимость отечественных биоаналогов, доказана их равная сравнительная воспроизводимость.

Впервые в РФ в многоцентровом проспективном исследовании в рамках программы «Остеоартроз: оценка прогрессирования в реальной клинической практике» с использованием комплекса клинических и инструментальных методов, включающих рентгенографию, УЗИ, МРТ коленных суставов, минеральную плотность кости периферического скелета и субхондральных отделов большеберцовой кости, были определены основные факторы риска и их вклад в развитие интенсивного болевого синдрома при остеоартрите коленных суставов. На основании выделенных факторов риска была создана прогностическая модель.

Впервые выявлены ассоциации увеличения концентрации N-концевого фрагмента натрийуретического пептида (NT-proBNP) с иммуновоспалительными маркерами, традиционными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний и показателями трансторакальной ЭХО-КГ, что свидетельствовало о субклинической дисфункции миокарда, вызванной аутоиммунным поражением при системной красной волчанке. Результаты позволили рекомендовать кардиологический мониторинг, который позволит обеспечить повышение качества медпомощи.

У больных с антифосфолипидным синдромом показана связь определенных видов кровотечений на фоне антикоагулянтной терапии и поддерживающей дозы варфарина с генотипами CYP2C9*3 и CYP2C9*2. Показано, что у носителей CYP2C9*3 генотипа начальная доза варфарина должна быть не более 2,5 мг/сут, а контроль МНО - более частым из-за возможных эпизодов избыточной гипокоагуляции. Разработаны методические рекомендации по планированию антикоагулянтной терапии у пациентов с антифосфолипидным синдромом и определены показания к определению генетического варианта CYP2C9 цитохрома P450

ФГБНУ «НИИР им. В.А. Насоновой»

Подтверждено участие изменений в системе «эластин-эластаза» в патогенезе системной красной волчанки (СКВ). Нарушение иммунного ответа к эластазе ведет к стимуляции антителообразования к эластину. Максимальное значение антител к эластину наблюдается при васкулопатиях, антител к эластазе – при поражении кожи, сосудов и суставном синдроме. Операционные характеристики определения антител к эластину и

	<p>эластазе в целях дифференциальной диагностики СКВ с другими аутоиммунными ревматическими заболеваниями сопоставимы с общепризнанными маркерами СКВ (антинуклеарные антитела, антитела к нДНК, антитела к Sm-антигену).</p> <p>Применение структурно-резонансной электромагнитной терапии в комплексном лечении ОА и РА оказывает положительное влияние на динамику клинических проявлений заболеваний, что также находит отражение в улучшении параметров качества жизни.</p> <p>С применением разработанных методов иммуноанализа изучено содержания антител к ферментам пуринового метаболизма у больных РА в зависимости от клинко-анатомических особенностей заболевания. Выявлены детерминанты эффективности реабилитации у пациентов с изолированными и сочетанными формами РА. В факторной модели оценки эффективности реабилитационных технологий у больных РА преобладают суставной счет, наличие антител к 5'-нуклеотидазе и ксантиноксидазе (КО), динамика индекса КО/ксантиндегидрогеназа, показатели двигательной активности. Установлена способность показателей антителообразования к КО к изменению под влиянием различных вариантов медикаментозного лечения, что позволяет прогнозировать клиническое течение СКВ и обеспечивает возможность оценки эффективности терапии у больных СКВ</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИ КиЭР»</p>
<p>100. Туберкулез, гранулематозные и другие заболевания легких</p>	<p>В 2017 г. экспертной группой Европейской лабораторной Инициативы, в состав которой входили ученые ФГБНУ «ЦНИИТ», для стран Европейского региона ВОЗ был разработан «Алгоритм лабораторной диагностики и мониторинга лечения туберкулеза легких и туберкулеза с лекарственной устойчивостью на основе применения современных быстрых молекулярных методов»;</p> <p>Разработана система для одновременного выявления микобактерий туберкулеза и нетуберкулезных микобактерий в одной пробирке. Подобранные праймеры и зонды позволяют выявлять ДНК 18 видов НТМБ. Результаты показали 100% специфичность и чувствительность ПЦР при работе с культурами микобактерий;</p> <p>На основе оригинальных моноклональных антител разработан иммунохроматографический способ диагностики микобактерий туберкулеза в биологических жидкостях, обеспечивающий ускоренную диагностику туберкулезной инфекции;</p> <p>Разработан способ оценки активности ТБ инфекции, основанного на идентификации Mtb-реактивных лимфоцитов CD4+CD27- (способ «Mtb-CD27»);</p> <p>Разработан комплекс иммунологических и клинических методов, позволяющих</p>

	<p>проводить дифференциальную диагностику туберкулёзной инфекции и неспецифической патологии у детей и подростков с клинико-рентгенологической картиной заболевания, сходной с таковой при туберкулёзе, позволяет определить направление и уменьшает срок диагностики заболевания;</p> <p>На основе анализа информативности различных методов разработан алгоритм диагностики системных васкулитов во фтизиатрической практике, позволяющий снизить риск диагностических ошибок у больных с системными васкулитами;</p> <p>Проведена полная расшифровка генома <i>M. gordonae</i>, что создает предпосылки для быстрой диагностики инфекции и разработки новых препаратов;</p> <p>Сформирована концепция развития лекарственной устойчивости к противотуберкулёзным препаратам на уровне соматических клеток макроорганизма. Разработаны методические подходы для изучения устойчивости соматических клеток в эксперименте и клинике;</p> <p>Показано, что гиперэкспрессия аденил циклазы (сAMP), кодируемая микобактериальным геном Rv2212, способствует переходу микобактерий из латентной стадии к активному росту, а также увеличивает их вирулентность. Полученные данные открывают новые возможности для разработки новых средств профилактики туберкулеза</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ЦНИИТ»</p> <p>Впервые установлено, что инсерционно-делеционный полиморфизм rs35400353 5'-нетранслируемого региона гена GABBR2 способен оказывать существенное влияние на предрасположенность к синдрому обструктивного апноэ-гипопноэ сна у больных бронхиальной астмой вне зависимости от пола, возраста и индекса массы тела.</p> <p>Установлено негативное влияние нейтрофильного звена бронхиального воспаления на клинические параметры астмы, степень контроля и прогноз заболевания. Выявлена связь деструктивно-цитолитической активности и структурной перестройки эпителия бронхов с особенностями воспалительных паттернов дыхательных путей у больных с холодовой гиперреактивностью дыхательных путей</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ДНЦ ФПД</p>
101. Болезни глаз	<p>На основе изучения биомеханики глаза разработан способ определения офтальмотонуса и доказана его высокая точность в оценке офтальмотонуса и диагностике глаукомы после кераторефракционных вмешательств.</p> <p>На основе клинических и морфологических исследований впервые изучены</p>

	<p>особенности зрительного пути при первичной открытоугольной глаукоме и болезни Альцгеймера. Патологические изменения в корковом и подкорковом зрительных центрах при глаукоме являются признаками вовлечения центральной нервной системы в патологический процесс. На основе полученных данных первичную открытоугольную глаукому можно считать нейродегенеративным заболеванием.</p> <p>Разработан способ диагностики наследственной оптической нейропатии с использованием параквата. Впервые доказана эффективность митохондриально-адресованного антиоксиданта у больных с наследственными оптическими нейропатиями.</p> <p>Обоснована новая теория патогенеза кератоконуса, учитывающая изменения кислотности слезы и аномальное распределение металлов в роговице. На основе полученных данных о патогенезе исследуются возможности разработки патогенетически ориентированных методов лечения кератоконуса.</p> <p>Разработаны методы микродиатермокоагуляции и микродиатермокератопластики, значительно повышающие эффективность лечения язв роговицы. Разработан эффективный комплексный подход к хирургическому лечению нейропаралитического кератита, который может существенно улучшить прогноз при данном заболевании.</p> <p>Разработана модель лечебной контактной линзы для депонирования циклоспоринона. Разработан способ лечения синдрома «сухого глаза» с использованием предложенных лечебных контактных линз, который сокращает сроки лечения и существенно повышает качество жизни пациентов с тяжелой формой синдрома «сухого глаза».</p> <p>Разработан способ визуализации липидного слоя слезной пленки с цифровой обработкой получаемых данных по специально разработанной программе. Доказаны высокая эффективность и перспективность использования предложенной методики в диагностике и мониторинге патологии глазной поверхности.</p> <p>Разработан способ определения комбинированных морфологических изменений оболочек глаза и внутриглазных элементов на основе ультразвукового цифрового мультипланарного анализа, который позволит проводить прижизненную оценку морфологического состояния хрусталика и стекловидного тела при некоторых видах врожденной патологии глаза</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «НИИ ГБ»</p>
Инвазивные технологии	
102. Хирургия сердца и сосудов	Улучшение результатов хирургического лечения больных с аневризмой или расслоением торакоабдоминального отдела аорты оптимизировав и внедрив новые

реконструктивные операции, позволяющие выполнять хирургическую коррекцию с меньшим процентом послеоперационных осложнений и летальности. Оптимизация хирургического лечения больных с расслоением и аневризмой аорты, ишемической болезнью сердца, пороками клапанов сердца и нарушениями ритма сердца путем внедрения минимально инвазивных вмешательств из малого доступа и с использованием видеоскопических технологий, которые позволят уменьшить интраоперационную травму и реабилитировать больных в более ранние сроки; внедрение усовершенствованных гибридных реконструктивных операций с использованием имплантации стент-графтов и стентов. Разработка алгоритма клинико–электрофизиологической диагностики и усовершенствование результатов интервенционного лечения фибрилляции предсердий
ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»

Впервые в мире выполнено одноцентровое рандомизированное исследование Hybrid REvascularization Versus Standart (HREVS). Получены новые научные данные о ближайших и отдаленных результатах трех стратегий реваскуляризации миокарда (гибридной, коронарного шунтирования, стентирования) в лечении больных со стабильной формой ИБС при многососудистом поражении коронарного русла. Анализ конечных точек не выявил достоверных различий между гибридной стратегией и стандартными методами реваскуляризации. Доказано, гибридная коронарная реваскуляризация может быть эффективной и безопасной опцией лечения у выборочной когорты пациентов.

Разработана автоматизированная система персонифицированного выбора оптимальной стратегии реваскуляризации миокарда при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST, основанная на расчете вероятности неблагоприятного исхода, определении степени риска и прогноза при реализации той или иной стратегии реваскуляризации.

Проведена оценка темпов формирования различных видов структурных дисфункций биологических протезов в митральной позиции и их взаимосвязь с клиническим состоянием реципиентов биопротезов клапанов сердца на момент определения показаний к реоперациям. Определены основные взаимосвязи клинического состояния пациента и имеющихся дисфункций биопротеза в митральной позиции. Проведена оценка клинического использования методики снижения риска повторных операций «протез-в-протез» в ближайший период после операции (до 2 лет), показавшая удовлетворительный клинический результат

ФГБНУ «НИИ КПССЗ»

103. Хирургия легких	<p>Проведено исследование, обобщающее многолетний уникальный опыт симультанных и комбинированных операций на органах грудной клетки с использованием кардиохирургических технологий у тяжелой группы больных с новообразованиями легких и средостения, местно распространенными новообразованиями трахеи (ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»).</p> <p>1. Впервые разработан способ профилактики осложнений после пневмонэктомии с помощью пластики переднего средостения;</p> <p>2. Усовершенствованы коллапсохирургические методы лечения деструктивного туберкулеза легких с лекарственной устойчивостью с применением различных пломбировочных материалов</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ЦНИИТ»</p>
104. Травматология и ортопедия	<p>Выявление инфекционных возбудителей в тканях межпозвонковых дисков при дегенеративных заболеваниях позвоночника и определение их роли в этиопатогенезе заболеваний. Разработка новых методов диагностики, профилактики и лечения дегенеративных заболеваний позвоночника</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p> <p>Разработан новый, менее инвазивный способ выполнения высокой тиббиальной остеотомии у больных ревматическими заболеваниями. Оптимизирована профилактика венозных тромбоэмболических осложнений у больных с ревматоидным артритом при операциях эндопротезирования суставов нижних конечностей. Показана хорошая эффективность и высокая безопасность применения препаратов гиалуроновой кислоты в сочетании с PRP- терапией у больных с остеоартритом коленного сустава</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИР им. В.А. Насоновой».</p>
105. Трансплантация органов и тканей	<p>Разработан новый подход к проведению реконструкции переднего отдела глаза на основе современных методов кератопластики, применение которого будет способствовать повышению качества реабилитации больных с сочетанной патологией.</p> <p>Разработан алгоритм объективной оценки донорской роговицы для кератопластики. Разработанные критерии оценки донорского материала позволят существенно повысить результаты различных видов кератопластики</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИ ГБ»</p>

106. Реконструктивно-пластическая хирургия	<p>Разработаны методики резекции стенок орбиты при эндокринной офтальмопатии, которые позволяют существенно повысить эффективность комплексного лечения. Разработана шкала мониторинга активности воспалительного процесса в орбите у больных с гранулематозом с полиангиитом, которая позволит определять тактику ведения пациентов и оценивать эффективность терапии. Результаты работы отмечены наградой Европейского общества глазной пластической и реконструктивной хирургии</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИ ГБ»</p> <p>Показаны механизмы эффективности трансплантации культивированных клеток окологлоточных желез в условиях послеоперационного гипопаратиреоза.</p> <p>Установлена связь количественного содержания структурных мембранных белков с мембранно-связанным гемоглобином и другими факторами эндогенной природы при дисфункции эндотелия различной степени выраженности. Впервые исследованы эпидемиологические показания болезни Крона и язвенного колита населения Иркутской области и создана база данных, включающая регистр пациентов и особенности клинического течения и лечения ВЗК, на основании полученных данных выполнен расчет оперативных характеристик, позволяющий оценить риск плохого прогноза у пациентов с тяжелыми и средне-тяжелыми формами ВЗК, снизить уровень летальности и инвалидности среди пациентов трудоспособного возраста. Определены ранние предикторы нарушения адаптивных свойств мембраны эритроцитов при дисфункции эндотелия, разработана математическая модель патологического процесса при сосудистой патологии. Определены условия использования разработанных биомедицинских технологий и дано обоснование для проведения дальнейших трансляционных исследований.</p> <p>Разработан способ прогнозирования инфекционных осложнений при эндопротезировании крупных суставов. Получены новые данные о течении репаративных процессов костной ткани и системы гомеостаза в эксперименте. Разработаны новые технологии лечения пациентов с заболеванием стопы и повреждениями ахиллова сухожилия</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ИНЦХТ»</p>
107. Абдоминальная хирургия	<p>Улучшение результатов лечения и сокращение сроков пребывания больного в стационаре при обширных реконструктивных вмешательствах у пациентов с заболеваниями пищевода за счет оптимизации их периоперационного ведения. Проведена оценка возможностей выполнения обширных резекций у больных с заболеваниями</p>

	пищевода и желудка высокой степени операционного и анестезиологического риска ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»
108. Нейрохирургия	<p>Усовершенствована техника проведения портальной эндоскопической шейной дискэктомии, опубликован алгоритм выбора пункционного метода лечения при грыжа межпозвонковых дисков пояснично-крестцового уровня различных локализаций, разработан алгоритм выбора метода лечения шейной миелопатии.</p> <p>Впервые описаны технологии комбинированного применения ригидной и гибкой эндоскопии при дренировании интракраниальных гематом и арахноидальных кист ФГБНУ «НЦН»</p> <p>Оптимизация лечения больных с врождёнными и приобретёнными заболеваниями черепа и головного мозга, позвоночника и спинного мозга с применением миниинвазивных методов и современного интраоперационного мониторинга ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p>
109. Анестезиология и реаниматология	<p>Повышение эффективности диагностики инфекционных осложнений, улучшение результатов лечения пациентов на основе принципов персонализированной медицины. Разработка программы прогнозирования риска развития и верификации аллергических реакций во время кардиохирургических операций и повышения безопасности анестезиологического пособия у пациентов группы риска развития реакций гиперчувствительности немедленного типа ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p> <p>Показано, что ингаляционная анестезия на основе севофлурана при операциях АКШ в условиях ИК имеет кардиопротекторный эффект и сокращает длительность госпитального периода в сравнении с ТВА. Подтверждено, что кардиопротекторные свойства севофлурана могут реализовываться в отдаленных исходах послеоперационного периода, сокращая годовую летальность после АКШ с ИК.</p> <p>Также показано, что предоперационная подготовка левосименданом повышает сократимость миокарда у пациентов со сниженной фракцией изгнания левого желудочка. Данный результат обеспечивает более благоприятные условия выполнения реконструктивных операций на нисходящем отделе аорты и позволяет уменьшить число эпизодов декомпенсации сердечной недостаточности. Доказано влияние методики на</p>

	компаративный исход операций на интрааренальном отделе аорты ФГБНУ «ФНКЦ РР»
110. Инфекции в хирургии	<p>Впервые доказано, что применение ингаляционного тобрамицина в дозе 300 мг 2 р/сут эффективно в качестве дополнения к системной антибактериальной терапии при нозокомиальной (внутрибольничной) пневмонии улучшает результаты лечения: способствует более быстрому разрешению пневмонии и более раннему переводу пациентов на самостоятельное дыхание.</p> <p>Впервые доказано, что применение ингаляционного колистина 2 млн. ЕД 3 р/сут эффективно в качестве дополнения к системной антибактериальной терапии при лечении нозокомиальной пневмонии, вызванной полирезистентными грамотрицательными возбудителями. Данное модифицированное лечение способствует более быстрому разрешению пневмонии, более раннему переводу пациентов на самостоятельное дыхание и сокращению сроков пребывания в отделении реаниматологии. Внедрение: улучшение результатов терапии инфекционно-септических осложнений у хирургических больных ФГБНУ «ФНКЦ РР»</p>
111. Разработка материалов, изделий, инструментария, приборов медицинского назначения для хирургии	<p>Разработаны прототипы устройства имплантации и опытные образцы протеза, предназначенного для репротезирования по методу "протез-в-протез". Работоспособность биопротеза, имплантированного с использованием прототипа разработанного доставочного устройства, апробирована в гидродинамических испытаниях, в рамках которых продемонстрирована состоятельность и безопасность применения медицинского устройства.</p> <p>Определены оптимальные варианты модификации поверхности биodeградируемых сосудистых графтов малого диаметра. Показано, что послойное инкорпорирование в состав графтов комплекса ростовых факторов и хемоаттрактантных молекул, или модификация поверхности графтов RGD-пептидами, способны повышать биосовместимость полимерных конструкций, нивелируя гранулематозное воспаление в ответ на имплантацию аналогичных немодифицированных каркасов, и задавать вектор формированию новообразованной ткани на месте функционально активного биodeградируемого трубчатого каркаса ФГБНУ «НИИ КПССЗ»</p>
Изучение закономерностей и механизмов влияния окружающей и производственной среды (климато-географические, территориальные,	

экологические, антропогенные, производственные факторы) и условий жизнедеятельности на состояние здоровья и качество жизни населения России и разработка основ государственной политики в целях профилактики, сохранения и укрепления здоровья населения	
<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>Разработана информационно-аналитическая модель влияния климато-техногенных факторов на течение болезней органов дыхания, сформирована классификационная структура ответной реакции респираторной системы. На основе информационно-аналитического моделирования проведена оценка фоновых и пороговых диапазонов воздействия триггерных факторов среды для прогноза течения заболеваний органов дыхания</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ДНЦ ФПД</p> <p>Выявлено, что у больных с пылевой патологией легких (хроническим пылевым бронхитом (ХПБ), антракосиликозом) в сочетании с атеросклерозом имеются признаки иммуновоспалительного процесса с активацией гуморального звена иммунитета, увеличением синтеза цитокинов (интерлейкинов- 2, 6, ФНО) и белков острой фазы (гаптоглобина и С-реактивного протеина). Это способствуют раннему развитию атеросклероза у работников угольной промышленности с профессиональной пылевой патологией.</p> <p>Выявлено, что у работающих с установленным диагнозом ХПБ или антракосиликоз маркером повышенной чувствительности к вредным производственным факторам является полиморфный вариант АА цитохрома CYP1A1. Преобладание этого полиморфизма приводит к чрезмерной активации фермента цитохрома Р-450. Генотип СС цитохрома CYP1A1 возможно обуславливает резистентность к развитию антракосиликоза и ХПБ (OR=0,13).</p> <p>Анализ полиморфизма генов II фазы биотрансформации GSTT1 и GSTM1 выявил следующие закономерности: сочетание нормальных генотипов GSTT1+/GSTM1+ обуславливает устойчивость к развитию Профессионального флюороза ($\chi^2=9,90$; OR=0,73), сочетание генотипов GSTT1(del)/GSTM1(del) связано с высоким риском развития ПФ ($\chi^2=9,04$; OR=7,39), сочетание генотипов GSTT1+/GSTM1(del) или GSTT1(del)/GSTM1+ вероятно имеет положительную ассоциативную связь с развитием ПФ.</p> <p>Хроническое воздействие угольно-породной пыли и фторида натрия характеризуется развитием иммунодефицитного состояния, патологическими морфологическими изменениями иммунного характера в органах и дисфункцией эндотелия, что свидетельствует о формировании системной воспалительной реакции.(ФГБНУ НИИ</p>

КПГПЗ)

Обоснована система ключевых индикаторов потерь популяционного здоровья населения на уровне макрорегиона и иерархия значимых факторов. Более 98% экологически обусловленной компоненты заболеваемости ассоциировано с величиной валовых выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, обеспеченностью населения врачами и стационарными койками, валовым региональным продуктом, расходом чистой воды и среднедушевым доходом. Снижение показателя средней ожидаемой продолжительности жизни населения СФО ассоциировано с экономическими показателями (низким среднедушевым доходом и долей населения с доходом ниже прожиточного минимума, превышающей 20%).

Доказано, что у подростков, проживающих в условиях загрязнения воздушной среды формальдегидом, диоксидом азота и взвешенными веществами, вариабельность содержания ауто-АТ к β 2-ГП I и уровней α -INF и γ -INF на 8-11% ассоциирована с уровнем ингаляционной нагрузки данными поллютантами. Уровень иммунореактивности ауто-АТ к мембранным антигенам паренхимы легких в 22% случаев ассоциирован с ингаляционным поступлением диоксида азота в организм подростков.

Показано, что снижение заболеваемости детского и подросткового населения Арктической зоны Западной Сибири на 19,8% и 53,1%, соответственно, ожидается на фоне потепления климата в пределах 2°C и улучшения социальной сферы.

Впервые установлено, что подростки – дети коренных жителей ЯНАО – среди показателей оценки качества жизни наибольшее значение придают физическому функционированию и физической составляющей здоровья, минимальное – школьному функционированию; показаны гендерные различия по шкале эмоционального функционирования: оценка у девушек была достоверно ниже, чем у юношей. (ФГБНУ ВСИМЭИ)

Получены данные о большей распространенности избыточной массы тела, ожирения, жировой массы тела и величины основного обмена (ВОО) у пришлого населения Арктической зоны (ЯНАО), чем в среднем по РФ. Выявлена высокая распространенность недостаточности витаминов D (65-78%), B2 (31-42%) и β -каротина (47-87%), В труднодоступных районах выше недостаточность рибофлавина, β -каротина и токоферолов, чем в районах, имеющих круглогодичную транспортную доступность. Показано, что частота встречаемости аллеля риска ожирения (A) полиморфизма rs9939609 гена FTO у обследуемого населения этого региона ниже в среднем на 15%, аллеля риска ожирения (Arg64) полиморфизма rs4994 гена ADRB3 - на 50 %, чем у населения центральных

	<p>регионов России, американцев европейского происхождения и европейцев, а генотипа ТТ и аллеля Т полиморфизма rs659366 гена UCP2 – примерно одинакова с ними.</p> <p>Разработан высокочувствительный ВЭЖХ-МС/МС метод количественного определения микотоксина стеригматоцистина в продовольственном зерне и продуктах его переработки. Максимально допустимый уровень был превышен в 1,3%; 0,9% и 0,4% изученных проб для охратоксина А, дезоксиниваленола и афлатоксина В1, соответственно. Двумя и более микотоксинами были контаминированы 16% изученных образцов зерна. (ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»).</p> <p>Бисфенол А при воздействии на зародыши мышей вызывает значительное снижение числа хромосом с асимметрично метилированными хроматидами и одновременно метилирования ядер</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ «ИЭМ»</p>
<p>113. Изучение закономерностей и механизмов влияния факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих</p>	<p>Создан Национальный профиль РФ по охране здоровья работающего населения как научно обоснованная система показателей и критериев.</p> <p>Обоснована система медико-демографических критериев для разработки прогнозных моделей, определяющих уровень трудоспособности, на базе технологии BIG DATA.. Разработан проект "Разработка медицинских алгоритмов для подсистемы интеллектуальной обработки данных системы поддержки принятия решений (СППР)", направленный на снижение риска развития основных групп профессиональных заболеваний.</p> <p>Разработан метод объективизации данных контроля шумовой нагрузки в сопоставлении с порогами слуха в стажевой динамике в форме индивидуальной электронной карты для лиц «шумоопасных профессий» в гражданской авиации и новая технология расчета потерь слуха с учетом критериев стандарта ISO 1999:2013(E) .</p> <p>На основании математического анализа взаимосвязи показателей теплового состояния человека и тяжести физической работы выявлено снижение температурной чувствительности к холоду при повторных охлаждениях, зависимость типа адаптации от конституциональных особенностей телосложения, которые имеют гендерные различия.</p> <p>Обоснован и разработан адекватный метод гигиенической оценки и дозиметрии электромагнитных полей (ЭМП) в диапазоне частот >300 МГц, в том числе в ближней зоне. Усовершенствованы критерии и методы контроля средств индивидуальной защиты от ЭМП, гармонизированных с международными принципами, включая определение УПМ.</p>

Обоснована классификация стадий функционального состояния организма работников, напряжения (I, II, степени) и перенапряжения при воздействии факторов напряженности и тяжести трудового процесса.

ФГБНУ «НИИ МТ»

Получены новые знания о роли генетических факторов в формировании эндотелиальной дисфункции у лиц, экспонированных ртутью: носители генотипа полиморфизма Met235Thr ангиотензина II находятся в группе риска ранних изменений уровня ангиотензина II; наличие неблагоприятного генотипа полиморфизма Lys198Asn эндотелина-1 является фактором риска повышения содержания эндотелина-1.

Научно обосновано, что ранними нейрофизиологическими критериями диагностики поражения нервной системы при воздействии винилхлоридом являются амплитуда и латентность P2 зрительных вызванных потенциалов, латентность P300 когнитивных вызванных потенциалов, латентность P2 и амплитуда N1 слуховых вызванных потенциалов и индекс реактивности при проведении антиортостатической пробы (патент RU 2637918).

Впервые выявлены особенности взаимоотношений медиаторов воспаления (IL-1 β , IL-8, IL-10) и нейрональных АТ (S-100, GFAP, В-зав.Са-каналу, ГАМК-Р, АХ-Р, Сер-Р), свидетельствующие об инициации или регуляции иммунопатологических реакций при вибрационной болезни.

Впервые установлена зависимость экскреции метаболита тиодиксусной кислоты (ТДУК) с мочой у работников производства ПВХ от уровней экспозиции хлорорганических соединений, стажа работы и времени постконтактного периода, свидетельствующие о возможности использования данного показателя в качестве биомаркера экспозиции. Впервые выявлены особенности нейроаутоиммунного ответа у здоровых стажированных работников и у лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации винилхлоридом, являющиеся отражением нарастания дефицитности элиминационных механизмов и «заинтересованности» структурных компонентов нервной ткани (NF-200, S-100, ОБМ β 2GP, АХ-Р) в ее развитии. Полученные данные могут служить дополнительными диагностическими критериями (патент RU 2612016) и открывают новые возможности для патогенетической терапии с использованием иммунокорректоров.

Получены новые знания, свидетельствующие о повышении индивидуальной чувствительности организма крыс к действию нейротропных веществ на фоне метаболических нарушений различного характера. Установлен синергический эффект

между CC-HSP1A1 (+190G/C) и GG-HSPA1B (+1267A/G) генотипами у пациентов с хронической ртутной интоксикацией.

Разработан способ оценки развития апоптоза в ткани головного мозга крыс при воздействии биокомпозита арабиногалактана с наночастицами серебра (патент RU 2621122).

Впервые показан положительный эффект от применения препарата «Ацизол» в профилактике и лечении расстройств, вызванных воздействием шума в экспериментальных условиях у белых крыс, за счет позитивного влияния на биоэлектрическую активность головного мозга и состояние периферических нервов.

Доказано, что увеличение биологического возраста и ускорение темпов биологического старения у лиц, экспонированных нейротоксикантами, обусловлены неполноценностью функционирования лобной, теменно-височной, теменно-затылочной долей, премоторной и теменной областей левого полушария головного мозга, зоны перекрытия третичных височно-теменно-затылочных отделов коры.

Установлен смешанный характер изменений структуры ночного сна у пациентов с хронической ртутной интоксикацией, включающий пресомнические, интрасомнические и постсомнические нарушения, которые определили у них подбор эффективных схем лечения нарушений сна.

Создана база данных «Показатели функциональных систем организма белых крыс, подвергавшихся воздействию шума», которая обеспечивает возможность учета показателей функциональных систем организма; сопровождения, консолидации сведений о показателях для заданных животных; добавление, удаление, изменение необходимой информации; сортировки и быстрого поиска данных; формирования отчетов и запросов в нужном виде.

ФГБНУ ВСИМЭИ

Проведен анализ данных из официальных документов экономически развитых стран и международных организаций, обосновывающих и регламентирующих величины физиологических потребностей в энергии, пищевых и биологически активных веществах различных групп населения (США, Великобритания и др.), анализ демографической ситуации и заболеваемости алиментарно-зависимыми заболеваниями в Российской Федерации. Уточнена потребность взрослых в витамине D, обоснована необходимость гендерного разделения потребности в витаминах и минеральных веществах и представлены предложения по этим величинами для проекта новых «Норм

	<p>физиологической потребности в энергии и пищевых веществах различных групп населения Российской Федерации». С помощью модифицированного метода проведено определение пищевого термогенеза макронутриентов, как важнейшего компонента энерготрат человека.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
<p>114. Разработка фундаментальных проблем в области сохранения и укрепления здоровья детей и подростков</p>	<p>Установлен универсальный полиморфный генетический локус PPARGC1 rs8192678 (Gly482Ser), детерминирующий проатерогенную направленность липидного профиля, как у подростков-европеоидов, так и у подростков-монголоидов. У последних значимый вклад в вариативность коэффициента атерогенности вносит носительство полиморфного локуса гена протеина, связывающего жирные кислоты, FABP2 163G>A (Ala54Th, rs1799883) – носители минорного А-аллеля имеют более высокий ранней реализации проатерогенных нарушений. Результаты сравнительного анализа, проведенные среди подростков-европеоидов показали, что носители С-аллеля полиморфного локуса PPARG2(rs1801282)C34G имели статически значимо выше антропометрические параметры (объем бедер) и меньше концентрацию ХС-ЛПОНП, как в группе контроля, так и в основной группе</p> <p>ФГБНУ «НЦ ПЗСРЧ»</p> <p>Анализ молекулярной характеристики <i>Mycoplasma pneumoniae</i>, выявленной в регионе у детей с внебольничной пневмонией в осенне-зимний период 2016-2017 гг., позволил зафиксировать появление мутации в гене 23S рРНК у возбудителя, ассоциированной с нарушением связывания антибиотиков и формированием устойчивости к макролидам.</p> <p>Выявлены анамнестические факторы, значимо повышающие риск персистенции цитомегаловируса (ЦМВ) при бронхиальной астме, что позволяет выделить группу риска, нуждающуюся в обязательном проведении лабораторного исследования для выявления персистенции ЦМВ.</p> <p>Увеличение индекса индуцированной активности цитокиновой продукции – отношение концентрации спонтанного и митоген-индуцированного синтеза сосудистого эндотелиального фактора роста VEGF является перспективным маркером осложненного течения внебольничной пневмонии у детей.</p> <p>В эксперименте обнаружена способность эхинохрома А блокировать ряд звеньев свободнорадикальных реакций, что позволяет рекомендовать создание на его основе официального препарата для патогенетической терапии в детской пульмонологической практике</p>

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ «ДНЦ ФПД</p> <p>Разработаны индивидуальные элиминационные диеты с учетом дефицита или недостаточности основных макро- и микронутриентов и способы коррекции выявленных нарушений у больных пищевой аллергией.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>Проведен анализ основных медико-демографических показателей состояния здоровья детей и подростков Республики Саха (Якутия) с 2000 по 2015 гг. В республике отмечаются стабильно высокие показатели рождаемости, по сравнению с общероссийскими. Повышается показатель первичной заболеваемости детей и подростков, повышается количество хронических заболеваний. Это является одним из показателей эффективной работы педиатрической службы в целом по выявлению патологии среди детей и подростков. С 2001 по 2015 гг. отмечается отчетливое повышение уровня госпитализированной заболеваемости детского и подросткового населения. В структуре госпитализированной заболеваемости на первом месте - болезни нервной системы, на втором - болезни органов дыхания, на третьем - травмы и отравления.</p> <p>С целью оценки физического развития детей Якутии сформированы возрастные центильные шкалы с учетом этнической принадлежности и возраста. Представленные данные могут служить инструментом в совершенствовании педиатрической службы Республики Саха (Якутия)</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ЯНЦ КМП»</p>
115. Проблемы питания	<p>Создана методология разработки функциональных пищевых продуктов для коррекции моторно-эвакуаторных нарушений ЖКТ после оперативных вмешательств и у больных с функциональными заболеваниями. Разработаны и проведены клинические испытания 3 специализированных пищевых продуктов и 1 лекарственного средства. Разработаны рационы питания для больных с использованием указанных специализированных пищевых продуктов, подготовлены клинические рекомендации (3).</p> <p>Изучена токсичность йессотоксинов - влияние омега-3 кислот в остром эксперименте на биохимические показатели крови, апоптоз клеток печени. Разработан метод ВЭЖХ-МС определения омега-3 кислот в морепродуктах. В стадии разработки находятся методы раздельного определения органического и не органического мышьяка и метод определения йессотоксинов в морепродуктах.</p>

	<p>Установлено, что снижение потребления пищевых волокон отмечается преимущественно у больных с синдромом раздраженного кишечника с запорами с избыточным ростом водород и метанпродуцирующей флоры в тонкой кишке. Полученные данные могут использоваться для составления рекомендаций больным синдромом раздраженного кишечника. Выявлены различия в нарушении пищевого статуса у больных НЭРБ и ЭРБ: для пациентов с НЭРБ характерна более высокая калорийность рациона за счет большего потребления жиров, моно- и дисахаридов, алкоголя. Полученные данные позволяют разработать диетологическую коррекцию для пациентов с различными формами ГЭРБ.</p> <p>Создана электронная база данных по фактическому питанию, пищевому статусу, антропометрическим показателям, физической активности, водопотреблению и водопотерям спортсменов различных групп спорта. Изучена обеспеченность витаминами спортсменов разных видов спорта и показано, что наиболее выраженным был недостаток рибофлавина. Низкая обеспеченность бета-каротином выявлялась у 38% лиц и только у 17% спортсменов были оптимально обеспечены витаминами.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
116. Проблемы организации здравоохранения и медицинской науки	<p>На популяции Кемеровской области изучено влияние поведенческих факторов риска на сердечно-сосудистое здоровье. Разработаны методические подходы моделирования рисков артериальной гипертензии в разных профессиональных группах. Установлена зависимость относительного риска ИБС от нагрузок традиционными факторами. Разработаны индивидуализированные программы первичной и вторичной профилактики болезней органов кровообращения, основанные на оценке степени риска, учитывающей прогностическое значение генетических и негенетических факторов. Построены шкалы риска в зависимости от этнической принадлежности населения.</p> <p>Проведено моделирование сердечно-сосудистой смертности по социально-экономическим факторам с последующей группировкой всех субъектов РФ по соотношению фактических и смоделированных показателей, что позволяет учитывать модифицирующее влияние особенностей региона.</p> <p>Установлено, что на эффективность оказания медицинской помощи при болезнях системы кровообращения в первичном звене здравоохранения влияет индивидуальный подбор профилактических мероприятий на раннем доврачебном этапе.</p> <p>Доказано, что вовлечение активной части персонала в процесс управления деятельностью по стандартам ISO серии 9001 позволяет системно анализировать и</p>

повышать качество деятельности научно-медицинской организации. Применение информационных технологий для организации труда персонала повышает интерес и мотивацию к научной работе и позволяет повысить эффективность использования имеющихся ресурсов в организации.

ФГБНУ «НИИ КПССЗ»

Проведен комплексный анализ системы мониторинга здоровья населения Российской Федерации. Выработаны новые подходы к организации мониторинга здоровья населения с целью выявления проблем и научного обоснования путей их решения. Создана автоматизированная система кодирования информации о причинах смерти на базе web платформы с интегрированным блоком выбора первоначальной причины смерти (одобренным ВОЗ) и формирования государственной статистической отчетности. Разработано и внедрено Национальное руководство по кодированию диагностической информации с использованием МКБ-10 (актуализированной версии 2014-2016). Использование данного программного продукта повысит оперативность, точность и качество статистических данных о смертности населения. Предусмотрен доступ к информации со стороны государственных органов.

Совместно с Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) проведено четыре волны массового опроса населения России с целью изучения факторов риска для здоровья человека за период 2014 – 2017 годы. Проведена оценка экономического ущерба от факторов риска на различных государственных уровнях. Разработана система моделирования управления факторов риска для здоровья населения России. Проведен анализ эффективности мер государственного регулирования в сфере охраны здоровья. Выявлены как позитивные, так и негативные изменения в области охраны здоровья. Проведен комплексный структурно-функциональный анализ состояния и деятельности государственной и муниципальной систем здравоохранения Российской Федерации. Выявлены негативные тенденции в состоянии здоровья населения. Так, за последние 26 лет общая заболеваемость населения Российской Федерации выросла в 1,5 раза. Общая заболеваемость детей за 25 лет выросла в 1,6 раза. Отмечен значительный рост смертности от инфекционных и паразитарных болезней у лиц трудоспособного возраста, так в возрасте 30-44 года этот показатель вырос в 4,5 раза. Отмечено снижение смертности с 2000 по 2016 гг. от хронических заболеваний нижних дыхательных путей, от гипертонической болезни, от туберкулеза, в то время как общая смертность населения от сахарного диабета выросла в 2,7 раза по сравнению с 1990 г., а от ВИЧ-инфекции – в 18 раз

по сравнению с 2004 годом.

Разработаны организационные технологии управления лекарственным обеспечением населения и учреждений здравоохранения в РФ. Определены направления реализации государственных программ льготного лекарственного обеспечения населения, а также методические рекомендации по оценке эффективности реализации этих программ.

Разработана новая технология оказания первичной медико-санитарной помощи лицам пенсионного возраста, страдающим множественными хроническими заболеваниями, апробация которой показала ее эффективность. Разработана система критериев и показателей для управления деятельностью медицинской организации.

Разработаны рекомендации по организации системы формирования здорового образа жизни групп населения, нуждающихся в социальной защите, на муниципальном уровне.

Создана «Концепция развития Российского музея истории медицины». Создан методический комплекс для работников медицинских музеев Российской Федерации, в том числе методические рекомендации по работе с фондами, учету и хранению медицинских музейных предметов, обработке и использованию различных исторических источников, построению экспозиций и организации выставок, работе с медицинским предметным рядом, выявлению особенностей медицинского музея

ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А.Семашко»

Проведен динамический и сравнительный анализ показателей заболеваемости по результатам обращаемости за медицинской помощью, медицинского освидетельствования при первоначальной постановке на воинский учет и при призыве на военную службу, протоколов углубленного медицинского освидетельствования призывников, дана интегрированная оценка этих показателей.

На основании изучения структуры реестра лицензий Алтайского края на медицинскую деятельность, выявлены наиболее востребованные лицензируемые услуги за исследуемый период.

Рассчитаны среднегодовые показатели обеспеченности медицинскими организациями, работающими в сфере обязательного медицинского страхования в субъекте РФ. Обобщены материалы протоколов об административных правонарушениях с целью установления структуры, оснований и предмета административных правонарушений, выявляемых лицензирующим органом субъекта РФ в процессе лицензионного контроля медицинских организаций.

Сформирована группа показателей для мониторинга результатов внедрения системы

	<p>предлицензионной подготовки и выполнен анализ результатов применения разработанного комплекса организационно-методических мероприятий (предлицензионной подготовки) по мониторинговым показателям.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИ КПППЗ</p>
<p>117. Разработка научных основ профилактики основных заболеваний человека</p>	<p>Разработаны подходы проведения с помощью иммуночипов мультиплексного иммунофлуоресцентного анализа биологического материала на предмет наличия маркеров некоторых инфекционных социально-значимых заболеваний или специфических антител к бытовым и производственным аллергенам. Разработаны алгоритмы анализа геномной ДНК человека с помощью ДНК-чипов, ПЦР в реальном времени с использованием специфических олигонуклеотидных зондов, мультилокусного секвенирования в пределах участков содержащих сайты полиморфизма. Разработки, направлены в т.ч. на определение индивидуальной предрасположенности к развитию сердечнососудистых, эндокринных заболеваний, определение устойчивости к воздействию вредных производственных факторов.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИ МТ»</p> <p>Изучены спектральный тип вариабельности ритма сердца матери, параметр детрентного флуктуационного анализа (DFA) в качестве показателя нелинейной динамики ритма сердца и доплеровская эхография артерии пуповины. Было показано, что, сочетание теста DFA с показателями диастолического кровотока в артерии пуповины и умеренной произвольной гипервентиляцией является информативным для раннего прогноза исходов беременности у женщин с различными типами нейровегетативной регуляции и для выбора направлений превентивных мероприятий. Выполнен поиск генетических маркеров невынашивания беременности и врожденных пороков развития (ВПР) у детей в условиях промышленного города.</p> <p>Изучена частота встречаемости полиморфизмов одного гена первой фазы биотрансформации ксенобиотиков CYP1A2*1F и двух генов второй фазы – GSTT1, GSTM1. Показана корреляция высокого риска развития ВПР и мертворождения у женщин с генотипом А/А CYP1A2*1F. При анализе полиморфизмов генов второй фазы биотрансформации достоверная связь с вышеописанными патологиями отмечается в случае делеционного полиморфизма GSTM1 «-».</p> <p style="text-align: center;">ФБГУН НИИ КПППЗ</p>

	<p>Проведение комплексной программы лечения с включением аэробной физической нагрузки у детей с ожирением приводит к достоверному снижению массы тела, индекса массы тела, Z-score индекса массы тела и жира. Показано повышение толерантности к нагрузке в процессе лечения. У половины детей с гликогеновой болезнью отмечается снижение энерготрат покоя, скорости окисления углеводов и белка, повышение скорости окисления жиров. У большинства детей с гликогеновой болезнью снижено содержание в организме минеральных веществ; показатель индекса массы тела, содержание белка, общей воды, массы скелетной мускулатуры, жировой ткани находятся в пределах возрастной нормы.</p> <p>Разработаны протоколы исследования, стандартные операционные процедуры сбора, хранения и утилизации биоматериалов. Завершён сбор первичных антропометрических, лабораторных и инструментальных данных и сбор данных на фоне витаминотерапии в шести группах исследования (витамины С, В1, В6, В9, В12 и плацебо), проведён забор и заморозка проб для последующей оценки витаминного статуса участников в динамике.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».</p>
<p align="center">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>Впервые обнаружен новый способ регулируемой эволюции - ранее неизвестного в науке механизма вмешательства бактериофага в процесс естественного старения популяции бактерий. Специфическое взаимодействие бактериофага и природного штамма <i>P.aeruginosa</i> привело к возникновению бактериофага, обладающего способностью преодолевать возникающую в ходе развития и старения бактерий физиологическую устойчивость к бактериофагу, что указывает на перспективность его применения в фаготерапии инфекционных заболеваний.</p> <p>Впервые получены данные о стимулирующем действии стероидных гормонов на репликацию ВИЧ субтипа А (но не В), что следует учитывать при назначении гормональной терапии женщинам, получающих АРВ терапию.</p> <p>Разработаны основные принципы мультидетекции низкомолекулярных соединений с антибактериальной активностью. Разработан метод ИФА для группового определения антибактериальных препаратов. Создана производственная серия тест-системы «БиоСкан-Левомецетин»; получено разрешение к применению.</p> <p>Разработана ИФА тест-системы для одновременного выявления широкого спектра аллергенов в образцах домашней пыли при одномоментном выявлении клещевых,</p>

пыльцевых, грибных аллергенов в домашней пыли и проведена экспериментальная проверка её качества.

Выявлены культуральные особенности сохранения и образования жизнеспособных некультивируемых клеток в популяциях псевдомонад и кишечной палочки как в зависимости от таксономической принадлежности, так и от стрессовых условий.

Показано, что отечественный вакцинный штамм вируса кори L-16 эффективен против лимфобластных лейкозов и миелоидных лейкозов в комбинации с вакцинным штаммом вируса эпидемического паротита. Выявлены определяющие факторы, опосредующие чувствительность меланом человека к вирусу кори.

ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова

Было установлено, что белок 2А кардиовирусов предотвращает выполнение клеточной апоптозной программы, которая запускается при инфицировании этими вирусами перевиваемых культур клеток ВНК-21, Vero и RD, в результате подавления активности каспазы-3. При этом лидерный белок этих вирусов, не влияет на выбор типа клеточной смерти при инфицировании кардиовирусами клеточных культур ВНК-21 и Vero. Таким образом, функциональная активность секьюрити-белков (факторов патогенности) является тканеспецифичной, что в значительной степени определяет тканевой тропизм вирусов.

Создана база данных ViralChEMBL, содержащая информацию о противовирусной активности малых молекул с корректной таксономической аннотацией которая позволяет осуществлять прогноз профиля противовирусной активности. С использованием этих информационных технологий проводится разработка новых противовирусных препаратов и перепозиционирование ранее изученных лекарств в ответ на угрозу возникновения резистентности и вновь возникающих вирусных заболеваний.

Разработаны новые таксономические критерии характеристики РНК-содержащих вирусов, а также система для высокопроизводительного анализа вирусных геномов, что позволило повысить результативность филогенетического анализа в сотни раз. Выполнен анализ эволюции 30 наиболее социально значимых типов энтеровирусов. Показано, что все вирусы одного типа в мире существуют, как единые целостные популяции, которые регулярно уменьшаются до единственной генетической линии и балансируют на грани исчезновения. Несмотря на высокую изменчивость, типы энтеровирусов остаются генетически стабильны, а критерии молекулярного типирования остаются применимы и к современным вирусам.

ФГБНУ «ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН»

Установлены молекулярно-генетические и биологические особенности 10 штаммов вируса клещевого энцефалита, изолированных в Приморском крае до 1960 г и находившихся более 65 лет в лиофилизированном состоянии. Установлена генетическая неоднородность 6-ти штаммов вируса клещевого энцефалита с названием Sofjin, используемых в разных лабораториях мира. Заключается, что штаммы Sofjin-PYB и Sofjin-(vector) с ошибками секвенирования не могут использоваться как эталонные. Штаммы Sofjin-1953, Sofjin-Chumakov, SofjinKSY, SofjinCDC рекомендованы в качестве референсных. Практическая значимость обусловлена возможностью использования результатов исследования для сравнительного изучения популяции вируса клещевого энцефалита, а также для конструирования надежных вакцинных препаратов.

Показано значение уровня концентрации специфических антител в элиминации разных штаммов вируса клещевого энцефалита.

Установлено, что при низком уровне заболеваемости клещевым энцефалитом на территории Приморского края за период 2014-2017 гг на фоне низких показателей вирусофорности иксодовых клещей, отмечается ежегодный рост уровня заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом.

Установлена связь особенностей эпизоотического процесса хантавирусной инфекции в популяциях природных резервуаров хантавирусов - красно-серой полевки *M. rufocanus* и восточноазиатской мыши *A. peninsulae* с пространственно-временными изменениями заболеваемости ГЛПС. Полученные результаты свидетельствует об эпидемической значимости вируса *Amur* в лесных экосистемах Приморского края.

ФГБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П.Сомова

Установлено, что при вирусных поражениях печени, сопровождающихся стеатозом, эффективность терапии определяется противовирусной мощностью лекарственного препарата и наличием нуклеотидных замен в геноме вируса, связанных с резистентностью; при алкогольных и метаболических поражениях печени эффективность терапии зависит от выраженности фиброза печени и степени инсулинорезистентности. Повышение эффективности лечения связано с разработкой препаратов с высоким генетическим барьером к резистентности и таргетной терапией направленной на уменьшение фиброза и инсулинорезистентности.

На основании проведенного анализа и разрабатываемых методологических подходов

	<p>к системе оценки безопасности пищевой продукции, полученной с использованием технологии РНК-интерференции обоснована целесообразность включения в перечень медико-биологических исследований морфологических, цитогенетических, иммунофенотипических и иммуногистологических изменений в клетках и тканях костного мозга в качестве биомаркеров потенциальных рисков воздействия микроРНК на организм экспериментальных животных. В 120-дневном эксперименте на крысах воспроизведена модель индукции опухолей молочной железы с минимальными, средними и максимальными дозами канцерогенов разных химических классов (оксид хрома VI, кадмий хлористый, 1,2 -диметилгидразин). Отработаны дозы канцерогенов, способы введения и время экспозиции, начат отбор биомаркеров, отвечающих на воздействие онкогенов с разным механизмом действия. На основании полученных результатов обосновано включение в медико-биологические исследования безопасности пищевой продукции, с использованием технологии РНК-интерференции, изучения возможного риска – канцерогенности.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>Охарактеризованы генетические элементы, несущие детерминанты устойчивости к ванкомицину у российских эпидемических штаммов <i>Enterococcus faecium</i> и макролидам у ряда штаммов <i>S. pyogenes</i>, <i>S. dysgalactiae</i> subspecies <i>equisimilis</i>, циркулирующих во Вьетнаме.</p> <p>Впервые доказано противовирусное и антихеликобактерное действие энтроцинов. Чувствительность протей и хеликобактерий носила штаммоспецифический характер. Уточнены спектры действия пробиотических штаммов <i>E. faecium</i> L3 и <i>L. plantarum</i> 8R-A3 в отношении протей и клебсиеллы</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ИЭМ»</p>
119. Молекулярная эпидемиология, экология возбудителей инфекций	<p>Существенно дополнены данные о видовом и генетическом разнообразии возбудителей клещевых инфекций человека и животных на территории Иркутской области. Установлена циркуляция: вируса клещевого энцефалита пяти субтипов; боррелий; анаплазм; неозерлихий; риккетсий; бабезий; тейлерий. Проведен анализ рисков заражения людей вирусом клещевого энцефалита, <i>Borrelia</i> sp., <i>A. phagocytophilum</i>, <i>Ehrlichia</i> sp. и хантавирусами. Показано, что местное население и туристы ежегодно подвергаются риску заболевания клещевыми инфекциями и хантавирусами. При проведении динамического мониторинга популяции микобактерий туберкулеза, циркулирующих на территории</p>

Бурятии, выявлено, что генотип Beijing имели большинство штаммов (64,1%), из которых ок. 7% имели уникальный MIRU-VNTR профиль. Субтип Beijing MIT 642, обнаруженный в 15,4%, можно рассматривать как «эндемичный» для данной территории

ФГБНУ «НЦ ПЗСРЧ»

Установлено, что в настоящее время наблюдается резкий сдвиг структуры заболеваемости диарейных болезней от бактериальной этиологии в сторону вирусных инфекций. Выявлены актуальные направления профилактики ОКИ, требующие коррекции. Разработана пространственно-временная модель для мониторинга заболеваемости гриппом.

ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова

Впервые показана циркуляция вируса полярного бешенства на островах архипелага Земля Франца Иосифа, продвижение иксодовых клещей на север Архангельской области в Онежское поморье. Показана циркуляция в членистоногих на территории РФ новых флebo- и флавивирусов, изолировано несколько штаммов. Получены новые данные о влиянии индивидуальных особенностей реципиентов на формирование иммунного ответа после иммунизации инактивированными вакцинами против клещевого энцефалита. Проведена оценка информативности разных методов изучения иммунной прослойки и эффективности вакцинных препаратов.

ФГБНУ «ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН»

Выполнены исследования по изучению особенностей молекулярно-генетической организации типовых плазмид в штаммах *Salmonella Enteritidis*, циркулирующих на территории Сибири и Дальнего Востока, и определена их значимость в формировании внутриклоновой гетерогенности популяции микроба. Показано, что штаммы *Salmonella Enteritidis*, содержащие плазмиды p30, гетерогенны по присутствию других плазмид. Плазмиды p30 российских штаммов *Salmonella Enteritidis*, родственные между собой по присутствию в них генов *pir* и *pilX6* и идентичные описанной в литературе плазмиде pSE34, выявленной в 2003-2006 гг. в штаммах *Salmonella Enteritidis* в Тайване, кодируют систему секреции IV типа *Salmonella enteritidis* и не несут детерминант резистентности к антимикробным препаратам. Плазмида p2,3, выявленная в штаммах микроба совместно с p30, идентична представленной ранее в GenBank (номер KU 166868). Результаты являются новыми и вносят вклад в понимание внутренних механизмов развития эпидемического

процесса сальмонеллезной инфекции, вызванного различными плазмидными типами микроба.

Микробиологический молекулярно-генетический мониторинг, основанный на данных плазмидного анализа, является эффективной базой эпидемиологического надзора.

Изучена антибиотикорезистентность редко выявляемых плазмидных типов штаммов *S. Enteritidis* (38:3,0:1,4 MDa и 38:2,3:1,4 MDa), выделенных от больных в 1998-2016 гг. в Сибирском и Дальневосточном федеральном округах. Показано, что штаммы данных плазмидных типов высокочувствительны к ампициллину, цефалоспорином I, III, IV поколений, тетрациклину, имипенему, левомецитину и триметоприм сульфату. Выявлена сниженная чувствительность к цефалоспорином II поколения (цефуроксим). Установлена резистентность и сниженная чувствительность штаммов обоих плазмидных типов к фторхинолонам. Показано снижение чувствительности штаммов *S. Enteritidis* плазмидных типов 38:3,0:1,4 MDa и 38:2,3:1,4 MDa к аминогликозидам, вследствие бесконтрольного их использования на предприятиях птицеводства.

Определены три категории взаимодействия компонентов системы *Listeria monocytogenes*-сапротроф: стимулирование/торможение роста, отсутствие влияния; показана возможность формирования биопленки *Listeria monocytogenes* в консорциуме с сапротрофными бактериями, выделенными с поверхности овощей и фруктов; установлена способность экзометаболических бактерий *Aranicola* spp., выделенных из пищевых продуктов, индуцировать реверсию некультивируемых форм *Listeria monocytogenes*; определено влияние факторов внешней среды на биопленкообразование бактерий рода *Salmonella*. Результаты являются новыми и вносят вклад в понимание механизмов адаптации и формирования патогенности возбудителей сапрозоонозов.

ФГБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П.Сомова

Проводилось изучение профиля антибиотикорезистентности и молекулярно-генетическое типирование на наличие гена *mecA* штаммов *S. aureus* (MRSA и MSSA), выделенных при пневмониях и кишечных заболеваниях у обезьян. Все изученные культуры *S. aureus* характеризовались наличием лецитиназной и гемолитической активности, плазмокоагулирующей способностью и ферментировать маннит в анаэробных условиях. Среди выделенных *S. aureus* преобладали культуры с пигментом (жёлтым, кремовым) по сравнению с белым. Штаммы *S. aureus*, выделенные от обезьян, проявляли высокую чувствительность к антибактериальным препаратам пенициллиновой группы, а

также к рифампицину, цефалексину, ванкомицину. Отмечены высокая резистентность к ветеринарному препарату тилозину. Все изученные штаммы *S. aureus* не имеют в своих геномах гена *mecA*, т.е. являются метициллин-чувствительными (MSSA). Следовательно, при отсутствии участка ДНК, несущего ген *mecA*, возможными возбудителями пневмоний и других инфекционных заболеваний у обезьян являются метициллин-чувствительные золотистые стафилококки (MSSA).

Проведены исследования по изучению паразитарных инвазий и бактериальной флоры у больных и погибших обезьян с кишечной патологией. Были выявлены 5 видов кишечных паразитов: 2 вида гельминтов (*Trichocephalus* sp., *Strongyloides* sp.) и 3 вида простейших (*Balantidium* c., *Blastocystis* sp., *Lambia* i.), которые обнаруживались, как в виде моноинвазий, так и полиинвазий. В большинстве проб обнаруживались паразитарно-бактериальные ассоциации, в которые наиболее часто входили лямблии, балантидии и бластоцисты, а основными сочленами бактериальной флоры при кишечной патологии являлись *Escherichia coli*, *Enterococcus* sp., *Proteus* spp., *Citrobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Morganella* sp., *Staphylococcus* sp., *Klebsiella* sp., как в виде монокультур, так и в ассоциациях.

Выявлено 7 геноизолятов вируса гепатита Е (ВГЕ) от макак яванских (*Macaca fascicularis*), импортированных из Вьетнама. Филогенетический анализ показал принадлежность изолятов к 4 генотипу ВГЕ. Инфицирование сопровождалось серологическими маркерами ВГЕ-инфекции (анти-ВГЕ IgG, анти-ВГЕ IgM).

У макак яванских, прибывших из Вьетнама, были обнаружены анти-IgG к вирусу кори в 25,3% и IgM – 2,4% (n=154), из Республики Маврикий – только IgG 6,8% (n=44). Антитела к вирусу кори отсутствовали у зеленых мартышек (n=36), прибывших из мест естественного обитания в Танзании. При этом у обезьян, рожденных в Адлерском питомнике после 1993 года, антитела к вирусу кори не обнаружены. Полученные данные свидетельствуют о различной эпизоотологической ситуации по кори в питомниках других стран и возможности заноса инфекции в Адлерский приматологический центр

ФГБНУ «НИИПМ»

При исследовании структурных изменений органов мышей линии BALB/c, инфицированных сезонным вирусом гриппа A/H1N1 A/Tomsk/13/2010 выявили: в почках - тропность сезонного вируса гриппа к эндотелиоцитам интерстициальных сосудов почек и капилляров клубочков, эпителиоцитам проксимальных канальцев, а также мезангиоцитам капилляров клубочков почек; в головном мозге - увеличение общего количества сосудов

	<p>фронтальной коры головного мозга мышей; в легких - выраженные признаки воспаления, представленные формированием деструктивных изменений в виде кровоизлияний, лимфоцитарно-моноцитарной инфильтрации межальвеолярных перегородок, масштабных участков ателектазов и эмфиземы.</p> <p>Получены новые данные при исследовании биологических свойств высокопатогенного вируса гриппа птиц A/common tern/Uvs-Nuur/26/2016(H₅N₈), выделенного от крачки обыкновенной на оз. Увс-Нуур. Патогенез данного вируса был оценен на двух моделях животных (цыплята и мыши). С помощью метода световой микроскопии выявлены повреждения таких внутренних органов, как легкое, печень, почки, сердце; изменения наблюдали в головном мозге и селезенке.</p> <p>Вирусная этиология острых респираторных заболеваний у детей в Новосибирске подтверждена в 77% проанализированных случаев. Наибольшую значимость в структуре ОРВИ у детей в анализируемый период имели вирус гриппа и респираторно-синцитиальный вирус.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИЭКМ»</p>
<p>120. Механизмы взаимодействия патогенов с эукариотической клеткой, а также с системами врожденного и приобретенного иммунитета</p>	<p>Установлена роль В¹ лимфоцитов в регуляции противoinфекционного иммунного ответа: показано, что в ответ на модельный бактериальный антиген в селезенке мышей происходит индукция регуляторных В⁻¹ лимфоцитов, секретирующих важный иммунорегуляторный цитокин IL⁻¹⁰..</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Выполнены ультраструктурные исследования по изучению роли клеток системы врожденного иммунитета в репликации вируса клещевого энцефалита. В первичной культуре макрофагов, зараженных вирусом клещевого энцефалита, показано формирование виропластов с образованием вирусиндуцированных структур (полирибосомальных и рибонуклеопротеидных нитей и гладкоконтурных вакуолей, образующих трубчатые структуры и являющихся первичными оболочками вируса)..</p> <p>Прослежены клеточно-тканевые изменения при экспериментальной инфекции, вызванной <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>, в зависимости от плазмид-ассоциированной вирулентности возбудителя. Показано, что при наличии в штаммах <i>Y. pseudotuberculosis</i> плазмиды pVM 82, в комплексе с плазмидой вирулентности pYV молекулярной массой 48 МДа или без нее, уменьшается распространенность воспалительной реакции и выраженность иммуносупрессии, проявляющейся делимфатизацией селезенки и</p>

лимфатических узлов, по сравнению с инфекцией, вызванной штаммом *Y. pseudotuberculosis*, несущим единственную плазмиду вирулентности pYV.

Показано, что фукоидан из бурой водоросли *F. evanescens* и его структурные аналоги (нативный фукоидан в комплексе с полифенолами, высокоочищенный фукоидан и продукт ферментативного гидролиза фукоидана), различающиеся по структуре и молекулярной массе, повышают иммуногенность антигена вируса гепатита В (HBs-АГ) и инактивированного вируса гриппа А/калифорния. При иммунизации мышей наблюдается увеличение сывороточного уровня провоспалительных цитокинов, преимущественно синтезируемых Th1 и способствующих развитию Т-клеточного иммунного ответа (TNF- α , IFN- γ , IL-2), а также усиление продукции этих цитокинов в культуре спленоцитов при дополнительной стимуляции *in vitro* фукоиданами. Адьювантный эффект фукоидана и его структурных аналогов был сопоставим с действием традиционного лицензированного адьюванта гидроксида алюминия. Полученные данные показывают возможность использования фукоидана из *F. evanescens* и структурных аналогов в качестве эффективных и безопасных адьювантов в составе противовирусных вакцин.

Установлено влияние фукоиданов из бурой водоросли *F. evanescens* (нативного фукоидана в комплексе с полифенолами и продукта ферментативного гидролиза фукоидана) на процессы активации эффекторных клеток врожденного и адаптивного иммунитета (Т-, В-лимфоциты, NK, NKT-клетки), сопровождающееся усилением экспрессии активационных антигенов CD69, CD25, CD71 и HLA-DR на мембранах. Документированы морфологические и функциональные изменения дендритных клеток, характеризующие их созревание.

ФБГУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П.Сомова

Тучные клетки специфически взаимодействуют с антигеном вируса гриппа, что проявляется выбросом гистамина и осложнением инфекционного процесса с повышением летальности. Негативный вклад тучных клеток в патогенез инфекции может быть купирован с помощью антигистаминных препаратов.

Ферментативная активность аргининдеиминазы является одним из факторов патогенности стрептококков, способствуя инволюции тимуса и изменению его клеточного состава.

Выявлены специфические иммуномодулирующие свойства штамма *E. faecium* L3, что позволяет рекомендовать его для коррекции дисбиотических состояний и для иммуносупрессивной терапии при аутоиммунных заболеваниях

	ФГБНУ «ИЭМ»
121. Создание новых поколений вакцин против вирусных и бактериальных инфекций	<p>Разработан способ получения живой культуральной аттенуированной вакцины для профилактики ветряной оспы, позволяющий создать отечественную ассоциированную 4-х валентную вакцину против ветряной оспы, эпидемического паротита, краснухи и кори на едином клеточном субстрате.</p> <p>Сконструирована кандидатная вакцина против синегнойной инфекции на основе комплекса рекомбинантных мембранных белков и анатоксина. Вакцина нетоксична, апирогенна и активирует систему врожденного иммунитета. Получены экспериментальные серии препарата для проведения доклинических исследований.</p> <p>Разработан метод получения аттенуированных штаммов вируса гриппа А – кандидатов в живые гриппозные вакцины, основанный на использовании технологии сайт-специфического мутагенеза и позволяющий получать аттенуированные варианты вируса гриппа - кандидаты в вакцинные штаммы, обладающие уникальным сочетанием свойств, недостижимым для штаммов-реассортантов: они дают полноценную защиту против гриппозной инфекции при низкой или полностью отсутствующей реактогенности.</p> <p>Разработана технология получения рекомбинантного пневмолизина <i>S. Pneumoniae</i> для конструирования серотип независимой пневмококковой вакцины.</p> <p>Изготовлены опытные образцы АКДС – вакцины с бесклеточным коклюшным компонентом для проведения клинических испытаний и разработана программа клинических испытаний.</p> <p>Созданы генноинженерные конструкции, кодирующие протективные антигены ротавирусов, получены соответствующие рекомбинантные антигены, показана их иммуногенность и перспективность их использования для разработки ротавирусной вакцины.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Для своевременного обеспечения Национального календаря профилактических прививок РФ разработана вакцина против полиомиелита, полученная на основе аттенуированных штаммов полиовируса (штаммов Сэбина). Вакцина успешно прошла доклинические исследования, в настоящее время получено разрешение на клинические исследования.</p> <p>Разработаны основные биотехнологические параметры конструирования культуральной инактивированной, комбинированной вакцины против всех существующих</p>

	<p>на территории России возбудителей геморрагической лихорадки с почечным синдромом. В настоящее время завершаются доклинические исследования лабораторных серий вакцины. ФГБНУ «ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН»</p> <p>На основе современных вирусов гриппа птиц А(Н₇Н₉) подготовлены вакцинные штаммы живой гриппозной вакцины А/17/Гонконг/2017/75108 и А/17/Гуандонг/2016/62. Штаммы обладают выраженной термостойкостью и нетоксичны для лабораторных животных.</p> <p>Сконструированы первые в мире живые рекомбинантные векторные вакцины, призванные обеспечить комбинированную защиту против гриппа и его бактериальных осложнений, вызываемых <i>S. pneumoniae</i>. Показана экспрессия бактериального белка, встроенного в поверхностный антиген вируса гриппа.</p> <p>Сконструирован штамм стрептококков группы А с инактивированным геном М белка, обладающий выраженной противоопухолевой активностью ФГБНУ «ИЭМ»</p>
<p>122. Средства профилактики и лечения, направленные на активацию врожденного и адаптивного иммунитета</p>	<p>Определены иммунологические особенности рецидивирующей инфекции верхних дыхательных путей у детей: напряженный мукозальный иммунитет, высокий уровень фагоцитарной активности, экспрессии Toll-Rs на лейкоцитах периферической крови. Показана принципиальная возможность создания вакцины на основе полученных комплексов рекомбинантных белков для защиты от синегнойной инфекции. ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p>
<p>123. Разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных и противогрибковых лекарственных препаратов</p>	<p>В экспериментальной модели вторичной бактериальной пневмонии, развивающейся после гриппозной инфекции, выявлена сходная эффективность этиотропных противовирусных и антибактериальных препаратов. Применение комбинированного лечения противовирусными и антибактериальными препаратами приводило к полному подавлению размножения вируса в легких и очищению от бактерий. Разработан унифицированный способ определения совокупной активности антимикробных пептидов как маркера состояния местного иммунитета различных эпителиальных тканей, который может быть использован в лабораторной диагностике как показатель состояния противомикробного иммунитета кожи и ротоглотки. Получены капсулированные формы</p>

аллергенов из клещей домашней пыли *D. farinae* в виде наночастиц для разработки безопасных лечебных форм препаратов аллергенов для АСИТ. Оформлено ноу-хау “Метод получения мономерного аллергоида из экстракта клещей домашней пыли *D. pteronyssinus* (D1)”.

ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова

Из 1500 штаммов актиномицетов отобрано 87 штаммов, перспективных для изыскания антибиотиков. Показана высокая противогрибковая активность антибиотиков астолидов в отношении клинических изолятов дрожжевых культур. Из антибиотического комплекса продуцента противогрибкового антибиотика ирумамицина выделены новые антибиотики. Получен патент на штамм-продуцент антибиотика амикумацина А. При скрининге штаммов базидиальных грибов отобраны активные продуценты с хелатирующей и антирадикальной активностью. Разработан состав БАД «Чаголен». Выявлено его ингибирующее действие в отношении вирусов гриппа H7N1 и ЕСНО 6. Обнаружено, что мутанты промышленного продуцента эремомицина синтезируют новые природные метаболиты с выраженным противогрибковым или антибактериальным действием. Изучен механизм противогрибкового действия бензоксаборол-замещенных производных амфотерицина В. Получены новые производные кларитромицина с высокой антибактериальной активностью. Проведено изучение фармакодинамики линезолида по отношению к *E. faecium* в динамической системе *in vitro*. Установлено, что линезолид оказывает бактериостатическое действие на *E. faecium*.

ФГБНУ «НИИНА»

Подобраны литические штаммы бактериофагов CH1 и Pr22, активные в отношении выделенных от обезьян *Staphylococcus aureus* и *Proteus spp.* соответственно; проведен дизайн олигонуклеотидных праймеров и проведен подбор оптимальных условий ПЦР для детекции подобранных бактериофагов в образцах биологического материала и объектах окружающей среды; при помощи разработанного метода ПЦР выявлено отсутствие специфических участков ДНК подобранных бактериофагов в организме интактных макаков резусов и в объектах окружающей среды на территории их содержания; выделены изоляты золотистого стафилококка и протей, чувствительные к подобранным фагам

ФГБНУ «НИИМП»

IX. Науки о Земле

124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли

Выполнена реконструкция докембрийской истории формирования и преобразования крупнейшего палеоконтинента Лавроскандия, объединявшего Северо-Американский и Восточно-Европейский кратоны. Обоснована ведущая роль мантийных плюмов в процессах эволюции литосферы Лавроскандии в интервале геологического времени от 2.8 до 0.8 млрд лет.

На примере трансформного разлома Вернадского, по данным акустической съемки в 33 рейсе НИС «Академик Николай Страхов», рассмотрена сложность структуры океанической коры экваториального сегмента Атлантики. При сопоставлении батиметрических и сейсмических данных установлена пространственная неустойчивость рифта - в пределах субпараллельных трогов вдоль их простирания происходит миграция сегментов рифта в зависимости от перераспределения напряжений.

Впервые обосновано разделение докембрийских блоков западной части Центрально-Азиатского пояса на две группы. Исседонская группа характеризуется проявлениями мезопротерозойского и ранненепротерозойского гранитоидного, риолитового и риолит-базальтового магматизма, которые разделены этапом накопления мощного кварцито-сланцевого комплекса. Предполагается, что блоки этой группы являются фрагментами позднедокембрийского орогена между Сибирским, Северо-Китайским и Лаврентийским кратонами. Улутау-Моюнкуская группа отличается присутствием раннедокембрийских метамагматических комплексов, мезо- и ранненеопротерозойских осадочных толщ и широким распространением поздненеопротерозойских риолитовых, риолит-базальтовых и гранитоидных комплексов. Блоки этой группы могут быть фрагментами Таримского кратона.

Показано, что структура фундамента Восточно-Европейской платформы формировалась под влиянием циклических палеопротерозойских процессов растяжения и сжатия с элементами сдвига. Структурная позиция Среднерусского авлакогена и Московской синеклизы, осевая зона которой наследует его положение, были предопределены задолго до начала рифтогенных процессов в неопротерозое.

Установлено, что линеамент Карпинского и тектоническая зона Троллфьорд-Канинская, расположенные в области сочленения Восточно-Европейской и Западно-Арктической платформ характеризуются проявлениями новейших сдвиговых движений, формирование которых связано с как раскрытием Атлантики, так и с гляциоизостазией.

Обосновано выделение долгоживущей Баренцморской трапповой провинции. Показано, что на девонском этапе ее развития формировался Баренцевоморский трог с

щелочным магматизмом, а на мезозойском этапе проявился рассеянный спрединг, зафиксированный на архипелаге Земля Франца Иосифа, где установлены три максимума щелочно-базальтовой и толеитовой вулканической активности в ранней юре (192 ± 3), в поздней юре (157 ± 4) и раннем мелу (132 ± 1 млн лет).

Показано, что начало формирования Северо-Карского осадочного бассейна (Арктический регион) произошло в ордовикское время в тылу ранне-среднеордовикского Кружилыхинского вулканического пояса. В девонское время происходил значительный привнос обломочного материала с Каледонского орогена и, возможно, с Северо-Американской платформы. Установлено, что основные складчатые деформации на Северной Земле и в Северо-Карском бассейне проходили примерно на границе девона и карбона.

Установлено, что на Западной Чукотке офиолиты Алучинского и Громадненско-Вургувеевского массивов формировались в надсубдукционной обстановке. Состав этих офиолитов отражает этапы последовательной геодинамической эволюции от океанической стадии в предпозднепалеозойское время до стадии конвергентной границы Сибирского континента и Прото-Арктического океана в позднем палеозое – мезозое.

Для систем Гавайи-Императорский хребет и Эфиопия-Аравия-Кавказ определены скорости верхемантийных потоков. Эти скорости варьируют во времени от 4 до 12 см/год и составляют в среднем ~ 8 см/год. Для континентальных обрамлений Южной Атлантики рассчитаны скорости погружения масс в нисходящих ветвях конвекционных ячеек, которые составляют ~ 0.9 –1 см/год.

Выявлены общая направленность и механизмы развития Атлантико-Арктической рифтовой системы, характеризующейся разновозрастным началом спрединговых процессов с общей тенденцией их омоложения и проградации в северном направлении. Обоснован вывод о природе рифтогенеза, как пассивном отклике на смещения плит.

Впервые проведена типизация и определены критерии выделения структурно-морфологических ансамблей (СМА) Тянь-Шаньского сектора Евразийского подвижного пояса. Выделены СМА различного масштаба (от мега- до микроуровня) и разного уровня заложения (от литосферных до внутрипородных), определены их морфоструктурные характеристики и методы изучения.

ГИН

В пределах Беломорского пояса северной Карелии установлено наличие двух систем разноориентированных и разновозрастных региональных зон деформаций и пластического

течения. Ранние палеопротерозойские (2191-1953 млн. лет) крутопадающие зоны сбросо-сдвигов имеют субмеридианальное или северо-восточное простирание. С этими зонами связан высокобарный компрессионный метаморфизм, достигающий на пике эклогитовой фации $T=600-770^{\circ}\text{C}$, $P=10-14$ кбар. Более молодые палеопротерозойские (1857-1828 млн. лет) пологозалегающие зоны пластического течения имеют субширотное простирание. Их формирование связано со становлением надвигов, падающих к северу или северо-востоку. Синдеформационный метаморфизм в пологозалегающих зонах протекал в условиях высокобарической амфиболитовой фации $T=680-760^{\circ}\text{C}$, $P=8-12$ кбар.

На примере Сонгино-Тарбагатайского блока показано, что важную роль в формировании докембрийских террейнов Центрально-Азиатского орогенного пояса играли процессы неопротерозойского ювенильного корообразования. Магматические комплексы блока отвечают разным обстановкам неопротерозойского океана – океаническим островам, срединно-океаническим хребтам, внутриокеаническим островным дугам, турбидитовым бассейнам. Определены возрастные рубежи формирования соответствующих комплексов.

Установлено, что на месте Хангайского прогиба (Центральная Монголия) в раннем – среднем палеозое существовал крупный океанический бассейн, литосфера которого в значительной части была субдуцирована под Тарбагатайскую его окраину не ранее конца среднего – начала позднего палеозоя, вероятно вследствие аккреционных процессов, сопровождавших формирование герцинских структур.

ИГЕМ

Разработана новая модель образования докембрийских ультрагорячих орогенов в результате коллизии двух континентальных плит. Модель, основанная на результатах суперкомпьютерного петролого-термомеханического моделирования, связывает воедино деламинацию и откат субдуцирующей литосферной мантии, подъем и плавление астеносферной мантии, ультравысокотемпературный метаморфизм и анатексис в нижней коре и формирование вулканогенно-осадочных комплексов с гранитоидами в верхней части коры. Модель раскрывает взаимосвязь между образованием гранит-зеленокаменных областей, высокотемпературных ($700-1100$ градусов C) гранулитов и деплетированной мантии под орогеном в докембрии.

ГИН, ИЭМ, МГУ

На основе сопоставления новых структурно-геологических, термобарометрических и U/Pb геохронологических данных доказана синхронность внедрений интрузий трондьемитов, метаморфизма при температурах более 900°C и локального частичного

плавления метapelитов гранулитового комплекса Лимпопо (ЮАР) и установлено, что эти процессы тесно связаны с надвигом гранулитового комплекса на кратон Каапвааль

ИЭМ

На основе анализа вновь полученных геохронологических данных в пределах трансгрессивной шовной зоны Ладога-Раахе на южной границе Карельского кратона и его палеопротерозойского обрамления выявлена латеральная пространственно-временная зональность последовательного проявления тектоно-термальных событий от осевой части к ее периферийным окраинам, что позволяет предполагать действие механизма тектонического «подслаивания» (undethrusting) при формировании аккреционного комплекса свекофеннид ЮВ Балтийского щита.

ИФЗ

Крупное обобщение результаты многолетних исследований выполнено в монографии «Природа и модели метаморфизма» (авторы: В.В. Ревердатто, И.И. Лиханов, О.П. Полянский, В.С. Шепелев, В.Ю. Колобов, редактор Н.В. Соболев), в которой анализируются генетические связи метаморфизма с геодинамикой, его тектоно-магматические причины и определяющие факторы. Рассмотрены три категории метаморфизма при высоком, среднем и низком термическом градиенте. Выполнено исследование математических моделей метаморфизма в областях магматических интрузий, рифтогенеза и диапиризма. Исследованы минеральные преобразования в горных породах, контролируемые вариациями Р-Т параметров, массопереносом и химическими реакциями. В рамках термодинамики необратимых процессов проведено исследование квазистационарной модели диффузионного метасоматоза в применении к образованию зональных структур минералов и разработан метод геотермобарометрии в условиях неустойчившегося равновесия. Выполнен количественный анализ переноса вещества в матрице при метаморфических реакциях и оценена миграционная подвижность химических элементов при метаморфизме.

На основе изотопно-геохронологических и петролого-геохимических исследований установлено время формирования рифтогенных структур на западной окраине Сибирского кратона – 797-792 млн лет, связанных с началом распада суперконтинента Родиния, что подтверждает территориальную близость Сибири и кратонов Северной Атлантики в позднем рифее. Изучение постколлизийных гранитоидов (540-550 млн лет) северо-запада Саяно-Енисейского аккреционного пояса показало, что на заключительном этапе

неопротерозойской истории островодужные комплексы были надвинуты на окраину Сибири на значительное расстояние.

Установлена корреляция по времени внедрений базитовой магмы и резкого ускорения погружения и осадконакопления в Вилуйском рифте Сибирской платформы. Установлены два импульса дайкообразования, происходящие синхронно с быстрым погружением фундамента плиты в интервале 380-360 млн лет со скоростью осадконакопления 100-130 м/млн лет при нормальной скорости 10-20 м/млн лет.

ИГМ СО РАН

На основе комплексных структурно-геологических и металлогенических исследований с учетом ранее проведенных работ установлено, что развитие венд-нижнепалеозойской Джидинской островодужной системы энсиматического типа, где океанические и островодужные комплексы служили меланократовым фундаментом, сопровождалось в позднем палеозое-мезозое активными внутриплитными (рифтогенными) процессами, приведшими к формированию месторождений и проявлений стратегического минерального сырья (Mo, W, Au, Pt, Ag, редких и редкоземельных элементов).

ГИН СО РАН

Показан раннемеловой возраст (138-142 млн лет) гранитоидов позднестанового комплекса Джугджуро-Станового супертеррейна Центрально-Азиатского складчатого пояса, которые традиционно рассматривались как раннедокембрийские. Анализ изотопных данных позволяет сделать вывод о зарождении родоначальных магм гранитоидов позднестанового комплекса при плавлении гетерогенного корового источника, где одним из компонентов источника были породы нижней коры Джугджуро-Станового супертеррейна, испытавшие гранулитовый метаморфизм ~ 2.8 млрд лет назад. Вторым компонентом такого источника, по-видимому, является вещество палеопротерозойской континентальной коры, которая также претерпела высокоградное метаморфическое преобразование, приведшее к понижению величин U/Pb и U/Th отношений ~1.9 млрд лет назад; еще один (третий) компонент, вероятнее всего, представляет собой фанерозойскую континентальную кору Амурской микроплиты.

ИГГД

По результатам геохимических и биостратиграфических исследований палеоокеанических фрагментов, аккретированных в юрскую призму Сихотэ-Алиня,

реконструированы время, фациальные обстановки накопления и местоположение фрагментов первичных разрезов кремневых образований океанической плиты. Рассчитана протяженность субдуктированной Палеотихоокеанской плиты. Установлено, что в течение юрского времени под восточную окраину Палеоазиатского континента было субдуцировано и частично аккретировано более 6000 км океанической литосферы.

Впервые на основе концепции о «реидной деформации», которое объединило в единую категорию все виды течений твердых тел, изучен тектогенез Япономорского и Охотского регионов. Установлено, что образование Японского и Охотского морей было следствием структурообразующего течения коровых масс в ЮЮЗ направлении, которое сопровождалось развитием тектонических триад: фронтального скупивания масс, тылового их растяжения и формирования систем фланговых сдвигов.

ДВГИ ДВО РАН

Показано, что развитие трансформной континентальной окраины Евразии во временном диапазоне от 105 до 65 млн лет назад происходило в обстановке субмеридионального сжатия в режиме левостороннего смещения по север-северо-восточным разломам. Причленение Киселёвско-Маноминского террейна к окраине Евразии (Журавлево-Амурскому террейну) произошло 70–60 млн лет назад. При этом субмеридиональное сжатие сменилось субширотным, что обусловило смену знака смещения по север-северо-восточным разломам с левостороннего на правосторонний, с образованием бассейнов типа пулл-апарт.

ИТиГ ДВО РАН

Синтезированы новые геологические данные вдоль комбинированного корового сейсмопрофиля «CALE-C» общей протяженностью 5100 км, соединяющего Амеразийский бассейн Арктики и Алеутскую дугу в Пацифике. Предложена новая плейттектоническая модель, в которой кристаллический блок Арктическая Аляска – Чукотка в неопротерозое являлся фрагментом континентальных платформ Балтика и Лаврентия, а в фанерозое откололся от этих структур и мигрировал по системе правых сдвигов. Формирование Амеразийского бассейна синхронизируется с южным перемещением фронта магматической деятельности в Тихоокеанской провинции, инициированным плюмовым магматизмом HALIP и откатом зоны субдукции в Палеопацифике к югу.

СВКНИИ ДВО РАН

	<p>Установлено, что кайнозойские геодинамические преобразования восточной окраины Центрально-Азиатского складчатого пояса привели к формированию зон деструкции, заложенных вдоль систем трансрегиональных разломов сопровождаемым очаговым магматизмом, дегазацией недр и разгрузкой флюидов. Дренажными системами глубинной дегазации служили структуры повышенной проницаемости, которые фиксируются полями разуплотнения и аномалиями гелия. Доказано, что в пределах наиболее контрастной Варваровской аномалии угленосные отложения характеризуются высокими концентрациями благородных и редких металлов, редкоземельных элементов, превышающих кларковые значения в десятки раз. Содержание Au в углях, по результатам пробирного анализа, колеблются от следов до 4,6 г/т.</p> <p style="text-align: right;">ИГиП ДВО РАН</p>
<p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p>	<p>Установлено, что накопление карбонатов в позднем мезозое было сосредоточено на континентах, с кайнозоя большую роль начинают играть континентальные окраины и океаны, а с середины кайнозоя уже доминирует океанское карбонатонакопление. Показано, что при построении гипотетической кривой распределения карбонатов в осадочном чехле океанов следует учитывать возрастание абсолютных масс CaCO_3, эволюцию критической глубины карбонатонакопления, увеличение средней глубины океана, повышение скорости денудации континентов в неотектоническую эпоху</p> <p>В результате международного исследования с участием сотрудников ГЕОХИ РАН установлена температура кристаллизации магм Карибской магматической провинции возрастом 90 миллионов лет в 1550°C, что свидетельствует о температурах более 1750°C в источнике Карибской мантийной струи на глубине в 200 км и, следовательно, о сохранении архейских температур в современной глубинной мантии. Это вносит принципиальные изменения в устоявшиеся представления о значительном охлаждении мантии Земли за последние 3 миллиарда лет, в силу чего современные мантийные расплавы не могут достигать температур излияния в $1500-1600^\circ\text{C}$, характерных для высокотемпературных магм архейского времени - коматиитов.</p> <p>На основе данных изучения вулканических пород, слагающих плато Манихики с возрастом 120 млн. лет в Тихом океане, впервые установлено повторное выплавление истощенной мантии без участия водного флюида не только в зоне субдукции, но и во внутриплитной океанической обстановке, что объясняется рециклингом истощенной мантии в составе мантийного плюма и ее разогревом до температур более 1450°C, достаточных для ее повторного плавления на глубинах менее 50 км.</p>

В рамках исследования эволюции карбонатных расплавов в условиях мантийной динамики проведены две серии экспериментов, направленные на изучение процессов взаимодействия корового материала и мантийного перидотита, которые включают в себя твердофазовые реакции и частичное плавление мантийного субстрата, при субдукции океанической литосферы. Полученные результаты могут быть использованы для уточнения состава и строения глубинных оболочек Земли и важны для установления фазовых отношений и межфазового распределения элементов в глубинных зонах мантии Земли.

ГЕОХИ

На основе экспериментов по взаимодействию Са-амфибола (чермакита) с флюидами $\text{H}_2\text{O}-\text{HCl}$ в интервале концентраций 0.05-2 моль/л при 650 и 750°C и 700 МПа установлена возможность образования высокоглиноземистых ассоциаций, в том числе корундсодержащих, в ходе кислотного метасоматоза амфиболитов при гранулитовом метаморфизме. Экспериментальные результаты моделируют образование корундсодержащих метасоматических жил в амфиболитах Беломорского комплекса (о. Кий, Онежская губа, Белое море) в интервале указанных выше температур.

На основе экспериментов при 2 кбар и 950°C с использованием метода флюидной ловушки из альбитового стекла определено, что с ростом содержания СО во флюиде с 10-13 до 50 мол. % растворимость Pt возрастает с ~15 ppm до, по крайней мере, 1800 ppm. Основной формой переноса Pt в таком флюиде, вероятно, является карбонил $\text{Pt}(\text{CO})_4$. Также обнаружено, что флюиды $\text{CO}-\text{CO}_2$ и $\text{CO}-\text{CO}_2-\text{COS}-\text{S}_2$ способны переносить золото, растворимость которого по предварительным данным при 2 кбар и 950°C составляет не менее 30 ppm.

Предложено уравнение для расчетов диффузионной подвижности воды в расплавах при Т-Р - параметрах земной коры и верхней мантии: $\lg D_{\text{H}_2\text{O}} = -0.7033 \lg \eta - 8.6267$. С помощью найденной зависимости по вязкости ультраосновных расплавов оценен коэффициент диффузии, величина которого оказалась близка к параметрам ионов в водном растворе.

На основе коэффициентов разделения более, чем 35 элементов, между фазами системы апатит - карбонат – флюид при 0.5 ГПа и 1250°C выделены две группы элементов по их поведению в карбонатитовых системах: 1. совместимые с апатитом (РЗЭ, Y, Th, Cu, W) и 2. совместимые с флюидом и/или карбонатами (Na, K, Mg, Ba, S, Zr, U, W, Re). Вторая группа элементов определяет щелочной характер постмагматических флюидов и

связанных с ними экзоконтактовых метасоматитов (фенитов) карбонатитовых комплексов и их перспективность в отношении этих металлов. Продemonстрировано, что для насыщения карбонатного расплава апатитом (до 21.4 мас. %), требуются высокие концентрации фосфора, главным источником которого могут являться осадочные породы субдущированных океанических плит

Впервые выращены кристаллы высокогерманиевого кварца с содержанием оксида германия 10–16 мас. % на основе шихты, составленной из кварца и αGeO_2 на кварцевых подложках.

ИЭМ РАН

Экспериментальные исследования кристаллизации алмаза в системах на основе магния, продемонстрировали экстремально высокие скорости роста, примесно обусловленные изменения морфологии и возможность эффективного легирования алмаза примесями кремния и германия. Установлено, что электронное состояние GeV центров в алмазе можно контролировать с помощью магнитных полей и СВЧ излучения. Алмазы с GeV центрами являются перспективными материалами для создания квантовых компьютеров и развития широкомасштабных квантовых сетей.

Выполнено экспериментальное исследование условий стабильности аммиака в мантийном C-O-H-N флюиде при давлении 5.5, 6.3 и 7.8 ГПа и температуре 1100-1500°C. Установлено, что аммиак является доминирующим компонентом ультравосстановленного флюида при $f\text{O}_2$ на 2 лог. ед. ниже буфера IW. Однако, с увеличением температуры концентрация NH_3 снижается, а содержание N_2 растет. Молекулярный азот становится основным азотсодержащим компонентом уже при $f\text{O}_2$ на 0.7 лог. ед. выше буфера IW и температуре $\geq 1400^\circ\text{C}$, и далее преобладает в более окисленных флюидах во всем изученном диапазоне P-T- $f\text{O}_2$ параметров. Полученные данные позволили сделать вывод, что отношение $\text{NH}_3/(\text{NH}_3+\text{N}_2)$ в восстановленном, богатом азотом флюиде при его подъеме вдоль мантийной адиабаты с астеносферных глубин (~250 км) на уровень окисленной субкратонной литосферы (~170 км) должно меняться с ≥ 0.5 до ~0.1. Лишь в условиях холодной и восстановленной литосферы аммиак может быть главным азотсодержащим компонентом флюида.

Экспериментально в системе гарцбургит - водосодержащий карбонатный расплав при 5,5-7,5 ГПа, 1200-1450° и XCO_2 от 0.36 до 0.73 получены высокобарические фазовые ассоциации $\text{Ol}+\text{Grt}+\text{L}\pm\text{Opx}\pm\text{Cpx}\pm\text{Phl}\pm\text{Mgs}$ и определены поля стабильности отдельных фаз. Впервые установлено, что флогопит может быть стабилен в перидотитовом матриксе в

присутствии ультращелочного карбонатно-силикатного расплава при давлениях литосферной мантии и температурах 1200-1350°. Полученные экспериментально данные доказали возможность кристаллизации флогопита при воздействии на перидотит ультракалиевого богатого летучими метасоматического агента.

ИГМ СО РАН

Выполнены эксперименты по определению двойственных коэффициентов распределения Au (гематит) и Pt (магнетит) в системах «минерал – гидротермальный раствор». Эти данные использованы в обобщении результатов, полученных по коэффициентам распределения благородных металлов (БМ) в гидротермальных системах. Показано, что в пирите, магнетите и гематите БМ (Au, Pt, Pd) являются совместимыми элементами (за исключением золота в пирите), даже если рассматривать только структурную форму их нахождения; коэффициент распределения поверхностно-связанной формы БМ превосходит таковой для структурной формы примерно на порядок величины.

ИГХ СО РАН

Получены новые данные по Re-Os изотопному и элементному составу минералов платиновых металлов комплекса Бушвельд с целью корреляции разрезов Меренского рифа, Псевдорифа и Платрифа, а также для выявления роли наложенных гидротермальных процессов при формировании ЭПГ минерализации. Измеренное $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ отношение составило 0.1751 ± 0.0004 для лаурита из Платрифа и значимо выше в сперрилите и холлингвортите (0.1713-0.1818 и 0.1744-0.1835 соответственно). Наблюдаемые текстурные взаимоотношения между исследованными минералами интерпретируются как свидетельства ортомагматической кристаллизации Pt-Fe сплавов, включений лаурита в хромите и кайм сперрилита вокруг сульфид-силикатных сростаний. Каймы холлингворита и структуры распада в сперрилите образовались, вероятно, при более поздних наложенных процессах. Узкий диапазон и близкие значения первичного Os изотопного отношения для Меренского рифа и платинового рифа в составе Платрифа свидетельствуют о схожих механизмах их формирования и общем источнике ЭПГ.

Получены новые данные по гидротермальному преобразованию мантийных перидотитов в сдвиговых зонах, служащих питающими каналами придонного сульфидно-полиметаллического рудоотложения вблизи гидротермального поля Победа-1 на 17°07' с.ш. Срединно-Атлантического хребта (САХ). В частности установлено локальное отложение прожилковой самородной меди. Предполагается, что самородная медная

минерализация отражает резкое падение растворимости хлоридов меди в связи с декомпрессией надкритического флюида при температуре около 420°C в результате перехода из литостатической в гидростатическую область до начала образования сульфидов.

Впервые в железистых кварцитах Лебединского месторождения КМА установлен биогенный наномagnetит, который является первичным минералом. Это может указывать на ключевую роль метаболических процессов в первичном отложении двухвалентного железа с образованием минералов трехвалентного железа, предшественников железистых кварцитов КМА. Биогенный наномagnetит в Лебединском месторождении – свидетельство биохимических процессов в образовании железистых кварцитов КМА.

ИГЕМ

В эгирин-амфиболовых гранитах Восточного массива Катугинского редкометалльного месторождения в многофазных алюмофторидных обособлениях обнаружены три потенциально новых минерала. Обособления сложены фторидами (флюорит), Ca–Na–Mg-фторалюминатами (веберит, криолит, пахнолит-томсенолит, прозопит, геарксутит, ральстонит и др.) и ранее неизвестными для массива Ba-фторалюминатами. В алюмофторидных обособлениях было обнаружено 4 фторалюмината с высокими концентрациями Ba: усовит $Ba_2CaMgAl_2F_{14}$ – наиболее распространенная фаза – и три потенциально новых минерала: $BaAlF_4(OH)$, $BaCa_2AlF_9$, $BaCa_4AlF_{13}$. Приведены химический состав бариевых фаз и результаты их изучения методом КР-спектроскопии.

ИЗК СО РАН

Получен возраст протолита симплектитовых эклогитов участка Широкая Салма (2357 ± 10 млн лет). Это указывает на две группы базитов, испытавших эклогитовый метаморфизм – архейских (Куру-Ваара) и раннепалеопротерозойских (Широкосалминская зона сдвигового течения). Таким образом, эклогитовый метаморфизм, фиксируемый в будинах эклогитов Широкосалминской зоны сдвигового течения, происходил во время фронтальной коллизии – первого этапа коллизии Лапландско-Кольской орогении (1,92–1,96 млрд лет).

ГИ КНЦ

Открыты и изучены 25 новых минералов, среди которых представители оригинальных структурных типов, индикаторы необычных геохимических обстановок, концентраторы

редких элементов, носители технологически важных свойств. Особый интерес вызывают три из них: (1) Анатолиит $\text{Na}_6(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe}_{3+})_3\text{Al}(\text{AsO}_4)_6$ содержит в структуре необычные кластеры из тетраэдров AsO_4 и металл-центрированных октаэдров MO_6 . Этот минерал - потенциальный ионный проводник. (2) Цезиодимит $\text{CsKCu}_5\text{O}(\text{SO}_4)_5$ содержит до 14 мас.% цезия и демонстрирует яркий пример разделения щелочных катионов по разным позициям структуры. (3) Дельталюмит $\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$ – вторая после корунда полиморфная модификация глинозема, достоверно установленная в природе. Утверждены в 2017 году Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации IMA.

Геологический факультет МГУ, Минмузей РАН

Экспериментальные исследования кристаллизации алмаза в системах на основе магния, продемонстрировали экстремально высокие скорости роста, примесно обусловленные изменения морфологии и возможность эффективного легирования алмаза примесями кремния и германия.

Открыт новый класс фторидоборатов с антицеолитной структурой с положительно заряженным «каркасом» $[\text{Ba}_{12}(\text{BO}_3)_6]^{6+}$, в каналах которого находятся разупорядоченные анионные кластеры. Кристаллы новых твердых растворов характеризуются эффектом линейного дихроизма, представляют интерес для использования в качестве дихроичных поляризаторов, твердотельных электролитов.

Выявлен новый генетический тип карбонатитов, формирующийся в условиях ультравысокого давления при парциальном плавлении карбонатизированных эклогитов; понижение температуры во вмещающих породах за счет локального привноса летучих (H_2O , CH_4 , F) ведет к образованию алмазов.

ГИ КНЦ

В центральной части Беломорской провинции изучены массивы габбро-анортозитов – Ворочистоозерский, Нижнепоповский и Северо-Пежостровский. Сходство геологической позиции и состава пород этих массивов предполагает их принадлежность к единому комплексу. Возраст габбро-анортозитов по результатам U-Pb (SHRIMP II) датирования циркона, выделенного из габбро-пегматитов Ворочистоозерского массива, составляет 2505 ± 8 млн лет. Изученные массивы метаморфизованы в условиях высокобарической амфиболитовой фации. В наиболее крупных телах сохраняются реликты магматической расслоенности и первичных магматических минеральных ассоциаций. В массивах

преобладают лейкократовые габброиды, но установлены и породы расслоенной серии, которые варьируют по составу от оливинитов до анортозитов. Наличие в расслоенной серии троктолитов свидетельствует о стабильности оливин-плагиоклазовой ликвидусной ассоциации и, соответственно, о малоглубинных условиях кристаллизации расплавов.

ИГ КарНЦ РАН

Впервые для Нуралинского мафит-ультрамафитового массива получена полная характеристика его возрастной эволюции. Датировки лерцолитов (442 ± 3.4 млн лет) и дунитов (443.8 ± 6.9 млн лет) свидетельствуют о едином интервале формирования этих пород в нижнем силуре (S1). Возраст дунит-верлит-клинопироксенитового полосчатого комплекса -450 ± 4 млн лет. Редкоземельная спецификация цирконов из ультрамафитов относится к магматическому типу и отражает генетическую общность изученных пород как мантийной части массива Нурали. Время образования габбро 410.5 ± 1.1 млн лет, длительность процесса кристаллизации породы - 2–2.5 млн лет. Временной разрыв 30–35 млн лет между образованием габбро и ультрамафитов определяется их генетической разобщенностью. Возрастные датировки пород Нуралинского массива подтверждают синхронность этапов эндогенной активности массива, ультрамафитов Платиноносного пояса и офиолитовой формации

ИГЗ УрО РАН.

Установлено, что метаморфизм гранатовых перидотитов эклогит-гнейсового комплекса Марункеу на Полярном Урале достигал ультравысокобарических условий с максимумом в поле алмазной субфации (39 кбар, 830°C), что соответствует субдукции Марункеуского блока до глубин ~ 110 км. Сохранившиеся реликты плагиоклазовых перидотитов в центральных частях тел и петрохимические данные свидетельствуют о том, что гранатовые перидотиты комплекса Марункеу были сформированы в верхней коре, а затем субдуцированы в мантию и метаморфизованы в условиях высоких и сверхвысоких давлений

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Установлено, что дайки высокомагнезиальных базитов с возрастом ≈ 2.45 млрд лет в Карельской и Беломорской провинциях Фенноскандинавского щита кристаллизовались в близких малоглубинных условиях: ранняя фенокристовая ассоциация (хромшпинель и высокомагнезиальные оливин, ортопироксен и клинопироксен) в габброноритах обеих провинций фиксирует кристаллизацию расплавов в промежуточных камерах при $P > 4$ кбар

и $T > 1100^{\circ}\text{C}$. Полученные результаты позволяют предполагать, что к началу палеопротерозоя Карельская и Беломорская провинции Фенноскандии представляли единый блок консолидированной архейской коры.

ИГ КарНЦ РАН

Впервые современными изотопно–геохимическими методами охарактеризованы ранее малоизученные магматические комплексы Приморского края: адакиты мелового (132–98 млн лет) и эоценового (46–39 млн лет) возрастов, которые часто генетически связаны с широкомасштабным медно-молибденовым и благородно–метальным оруденением. Сделаны выводы о том, что меловые адакиты образовались при частичном плавлении metabasalts в зоне субдукции, тогда как их эоценовые аналоги являются продуктом фракционной кристаллизации клинопироксена, граната и амфибола.

ДВГИ ДВО РАН

В результате экспериментальных исследований процессов биоминерализации на биогеохимических барьерах с участием микроорганизмов из подземных водоносных горизонтов, показано, что в контактной зоне цеолит–песок при внесении биомассы железобактерий происходит образование кристаллического железосодержащего композита. В его составе обнаружены гидроксиды железа различной структуры, в том числе гетит и лепидокрокит. Установлено, что формирование структуры биоминералов зависит от характера развития бактериальных пленок в поровом пространстве и от интенсивности аккумуляции разных элементов в их полимерном матриксе.

ИТиГ ДВО РАН

Установлено, что формирование юрских осадочных пород Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна происходило за счет размыва и смешения материала из сиалических пород фундамента Сибирской платформы и рифтогенных базальтоидов триасового возраста. Вариации $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ $0,1076 \pm 0,1250$ и $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ $0,512202 \pm 0,512437$ и соответствующие им Sm-Nd модельные возрасты (1146–1362 млн. лет) фиксируют участие в формировании юрских осадков мезопротерозойского субстрата. Sm-Nd модельный возраст доюрских пород - 1281 млн лет, а вероятным источником для них являлся докембрийский кристаллический фундамент Сибирской платформы

ИГГ УрО РАН

	<p>Обобщение данных биостратиграфического и литолого-геохимического исследований разновозрастных углеродистых горизонтов в толще верхнеюрских отложений Русской плиты; предложен предварительный вариант модели формирования углеродистых осадков в позднеюрских морских палеоводоемах Русской плиты; проанализирована связь с флуктуациями климата, трансгрессивно-регрессивными и эвстатическими событиями.</p> <p>ГИН</p>
<p>126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии</p>	<p>Корреляция геологических событий в мегаблоке Сарматия (ВЕК) и в кратонах Пилбара и Каапвааль позволила реконструировать историю распада древнего суперкратона Ваалбара. Все они 2.80–2.60 млрд лет назад представляли собой фрагменты континентальной коры и претерпели континентальный рифтогенез, сопровождавшийся мощным базитовым вулканизмом. Накопление железисто-кремнистых формаций происходило 2.60–2.45 млрд лет назад.</p> <p>ИГЕМ</p> <p>С целью определения природы протолита наиболее древних пород Восточно-Европейского кратона и корреляции наиболее ранних этапов формирования коры двух южных сегментов проведено исследование U-Pb изотопной системы и элементов-примесей циркона, изотопно-геохимическое (Sm-Nd) изучение древнейших магматических и метаосадочных пород Украинского щита и Волго-Уралии. Модельные возраста (Sm-Nd) Гуляйпольско-Салтычанского и Белоцерковского блоков Приазовского мегаблока составляют 3.1-3.4 млрд лет, в то время как для Южного домена Средневожского блока Волго-Уралии (Sm-Nd) модельные возраста - 2.9 млрд лет.</p> <p>Изучение глобулярных слоистых силикатов (ГСС) из песчаников верхнерифейской красногорской свиты Енисейского кряжа показало переупорядочение катионов в структуре ГСС минерала под воздействием вторичных процессов. Полученный Rb-Sr возраст (830 млн лет) «омоложен» и не соответствует стратиграфическому возрасту. Нарушение структурных и изотопных систем изученного образца ГСС красногорской свиты совпадает с этапом активизации магматизма в середине позднего рифея в этом регионе.</p> <p>ГЕОХИ РАН</p> <p>На основании цирконовой U-Pb (LA-ICP-MS, SIMS) хронометрии проведена корректировка возраста верхнедокембрийских стратонов Тимана и выявлена хронология гранитоидного магматизма фундамента Тимано-Печорской плиты. Минимальные U-Pb</p>

возрасты детритовых цирконов (~1млрд лет) из терригенных пород нижних частей верхнедокембрийских (RF2?) разрезов Среднего и Северного Тимана свидетельствуют о том, что наиболее вероятным временем заложения Тиманской пассивной континентальной окраины является поздний рифей. В позднедокембрийской эволюции Тимана и Печорской синеклизы гранитоидный магматизм приурочен к нескольким самостоятельным магматическим событиям: 1056 млн лет (граница среднего–позднего рифея); 727 млн лет (поздний рифей); 614–595 млн лет (ранний венд); 558–544 млн лет (поздний венд)

ИГ Коми НЦ УрО РАН

На основе международной стратиграфической шкалы, с учетом региональных особенностей, разработана новая хроностратиграфическая схема архея и протерозоя ЮВ Фенноскандии, включающая 18 стратонов ранга систем, сопоставимых с фанерозойскими, которая применима при использовании оригинальной цветовой раскраски и цифровой индексации стратонов для составления государственных геологических карт нового поколения. Впервые применена при составлении Геологической карты Юго-Восточной Фенноскандии масштаба 1:750 000.

ИГ КарНЦ РАН

Разработана принципиально новая схема геологического строения Дзабханского террейна Центрально-Азиатского складчатого пояса. На основе геологических, геохронологических и Sm-Nd изотопно-геохимических данных показано, что он представляет собой композитный террейн, состоящий из фрагментов океанической и континентальной коры с возрастными 960-940, 880-850 и 800-790 млн лет. Формирование континентальной коры в интервалах 860-850 и 800-790 млн лет коррелирует с распадом суперконтинента Родиния.

ИГГД

Получена геохронологическая характеристика рифейского разреза Оленекского поднятия на основе Rb-Sr и K-Ar датирования глобулярных слоистых силикатов (ГСС) глауконит-иллитового ряда арымасской (соответственно 1305 ± 8 и 1302 млн. лет), дебенгдинской (1265 ± 12 и 1284 ± 22 млн. лет) и хайпахской (1172 ± 18 и 1112 ± 24 млн. лет) свит.

Впервые проведено высокоточное U-Pb CA-TIMS-датирование цирконов, выделенных из четырех проб бентонитов в пермских отложениях Охотского бассейна. Полученные

датировки важны для геохронологической характеристики среднего и верхнего отделов пермской системы Региональной стратиграфической шкалы Северо-Востока России.

СВКНИИ ДВО

Создана региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы, которая аккумулирует новые данные и включает все изменения прежней схемы 1979 г. За этот период кардинально изменилась Международная стратиграфическая шкала ордовика: принято новое деление на отделы и ярусы, стратотипы которых находятся на разных континентах. Геохронологическим репером градуировки стратиграфической шкалы принята новая категория стратоталонов – лимитотипы, которым придается базовое значение в глобальных стратиграфических корреляциях (вместо стратотипов). Эта схема является официальной основой для всех видов региональных и поисково-разведочных геологических работ на данной территории.

ИНГГ СО РАН

Выполнена корреляция нижнего келловоя Арктической области с суббореальными и западнобореальными разрезами и уточнены особенности биогеографического расселения кардиоцератид на основе монографического изучения раннекелловейских аммонитов Севера Сибири. Впервые на севере Сибири установлены аммониты рода *Cadochamousetia*, характерные для нижнего келловоя Восточно-Европейской платформы, что позволило детализировать зональную шкалу келловейского яруса Арктической области, провести корреляцию изученного интервала с типовыми суббореальными и западно-бореальными разрезами, а также уточнить палеобиогеографические особенности расселения кардиоцератид в раннекелловейское время.

ИГАБМ СО РАН, ИНГГ СО РАН

На основе изучения ископаемого морского органикостенного фитопланктона (цист динофлагеллат), разработаны новые, высокой степени разрешаемости диноцистовые шкалы для раннего палеогена Западной Сибири, Перитетиса, севера Франции (Парижский и Дьеппский бассейны). Объёмы зон охватывают временные интервалы от ~100 тыс. л. до ~3 млн. лет. Выявлены этапы существенных перестроек палеообстановок Западно-Сибирского морского бассейна, Перитетиса, юго-восточной окраины палеобассейна Северного моря. Доказано, что Западно-Сибирский морской бассейн отчленился от Арктического ~50 млн. лет назад, а ~35 млн. лет назад произошла окончательная регрессия

	<p>Западно-Сибирского моря. Впервые проведены корреляции между разрезами перечисленных палеобассейнов, продемонстрировавшие высокий потенциал использования диноцист для межрегиональных корреляций палеогеновых отложений и возможность создания стандартной шкалы по диноцистам для раннего палеогена Западной Евразии.</p> <p style="text-align: center;">ГИН</p> <p>На основе новых данных о внутреннем строении раковин раннетриасовых аммоноидей Южного Приморья уточнены филогенетические связи ряда родов семейств Sibiritidae (Anasibirites, Timoceras, Yvesgaeticeras, Sibirites) и Xenoceltitidae (Inyoceras). Эволюция в прогрессивных филогенетических линиях оленекских аммоноидей шла по пути существенного отклонения сифона от его первичного положения на ранней стадии развития.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p> <p>Предложен новый подход по точной датировке времени закрытия коридора Реик, через который шло сообщение между Тетисом и Северо–Американским бассейнами. С использованием данных по таксономии тепловодных бентосных фораминифер и методов статистики доказывалась связь между закрытием коридора Реик и появлением Аллеганского перешейка с началом башкирского оледенения в Гондване. Полученный результат чрезвычайно важен для понимания колебаний глобального уровня моря, океанических течений, региональных и глобальных условий окружающей среды, солености и реорганизации термогалинной циркуляции в восточной части Тетического бассейна.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p>
<p>127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозое, история четвертичного периода</p>	<p>История ледника Донгуз-Орун (Северный Кавказ) реконструирована на основе биоиндикационных исследований и данных дистанционного зондирования. По данным лихенометрии и дендрохронологии, ледник наступал и сформировал морены примерно 200 лет и более 350 лет назад, причем последняя морена маркирует его максимальные размеры, как минимум, за малый ледниковый период, а, возможно, и за весь голоцен. За последние 350 лет не спускался ниже высоты 2270 м (т.е. на 160 м по вертикали), за которой начинается резкое сужение долины. Эта морена подпруживает озеро, где отобраны образцы донных осадков, имеющие годичное стратифицирование. Базальный слой осадков</p>

сформировался около трех столетий назад, что согласуется с возрастом морен.

Построены реконструкции границ Скандинавского ледникового покрова 20-8,5 тыс. л. н. После максимума поздневалдайского оледенения наметился отчетливый тренд к потеплению и сокращению размеров и мощности ледникового покрова. До начала позднеледниковья дегляциация была преимущественно фронтальной с сохранением асимметрии склонов ледникового покрова. На юго-западной окраине покрова фронтальная активность сохранялась дольше. Позднеледниковье (15-10,3 тыс. л. н.) было наиболее динамичным этапом в эволюции ледникового покрова, когда на фоне нарастающего потепления происходила кардинальная перестройка его структуры. Наиболее активная дегляциация произошла в течение интерстадиала аллерёд (11,9-11,0 тыс. л. н.). Резкое похолодание в позднем дриасе (11,0-10,3 тыс. л. н.) прервало процесс дегляциации почти на тысячу лет.

Установлено время наиболее широкого развития лесных сообществ на территории современной тундры в голоцене. Сдвиги северной границы леса во времени и пространстве являются наглядным выражением расширения/сокращения самой арктической зоны. Установлено, что наибольшее продвижение лесных сообществ в высокие широты Евразии достигалось в европейском секторе Арктики 6-5 тыс. л. н., а в сибирском секторе – 8-6 тыс. л. н.

На основании анализа среднеплейстоценовых микротериологических материалов Западной и Восточной Европы выявлены эволюционные изменения фаун млекопитающих в разные климатические интервалы (межледниковья, оледенения), относящиеся к периоду 800 – 128 тыс. л.н. Разработана новая биостратиграфическая схема, построенная по микротериологическим данным из европейских местонахождений, относящихся ко второй половине среднего плейстоцена: начиная с лихвинского межледниковья (МИС 11) вплоть до микулинского (земского) межледниковья (МИС 5e), т.е. от ~ 424 тыс.л.н. до ~128 тыс.л.н.

На основе радиоуглеродного датирования и иерархического морфологического анализа органического вещества культурного слоя древних поселений показано, что в культурных слоях формируется особое органическое вещество, которое предложено называть «археологический гумус». Устойчивость и сохранность «археологического гумуса» после забрасывания поселений определяется физической стабилизацией органического вещества, образованием малоподвижных органических соединений, преимущественно пылеватым гранулометрическим составом антропогенного вещества, глубиной залегания от дневной поверхности.

ИГРАН

По результатам анализа карт, космических снимков, аэрофотоснимков за последние 55 лет зафиксировано сокращение площадей современного оледенения в горах юга Сибири в два раза. Выявлено снижение верхней границы каровых ледников, повышение нижней, бронирование поверхностными моренами нижних пологих частей ледников и переход (преимущественно в карах южной экспозиции) настоящих ледников в состояние многолетних снежников и каменных глетчеров.

ИГ СО РАН

Выполнено обобщение геоморфологических, седиментологических и геохронологических данных из впадин Байкальской рифтовой зоны (БРЗ). Оценки возраста впадин позволили сделать вывод о двустороннем раскрытии БРЗ от ее центральной Южно-Байкальской впадины в течение двух основных тектонических этапов: олигоцен-миоцен – низкий рельеф и слабые тектонические процессы; плиоцен-плейстоцен – активный рост гор и опускание впадин со сменой этапов 7-5 млн лет назад, когда тектоническое расширение сменилось на сжатие, что привело к деформациям ранее накопленных третичных отложений и их поднятию в периферийных частях впадин и вблизи междувпадинных перемычек.

Впервые установлены основные геологические, биотические и климатические события на границе четвертичной и неогеновой систем в Сибирском регионе, проведена их корреляция и определена точка регионального стратотипа границы неогена и четвертичной системы на уровне 2,6 млн. лет. На этой границе установлено значительное похолодание климата, проявившееся на Горном Алтае в виде следов горно-долинного оледенения и окончательного вымирания всех теплолюбивых видов в пресноводной фауне.

ИГМ СО РАН

Разработана палеоэкологическая модель эволюции района Ивано-Арахлейского заказника за последние 15 тыс. лет методами биостратиграфического и геохимического анализов. Установлено, что ~15500-11500 л.н. уровень воды в озере Арахлей был существенно ниже современного, а в составе ландшафтов преобладали тундровые и лесотундровые ландшафты, на смену которым около 8800 л.н. пришли лесные. Впервые показана связь между повышением роли лесной растительности и увеличением содержания органического углерода в донных отложениях озера.

	<p style="text-align: center;">ИГХ СО РАН</p> <p>Проведен анализ плановых деформаций русел р. Лены (верхнее течение) и р. Иркут (Тункинская котловина) за сто лет. Определено, что на региональном и местном уровнях морфоструктурное строение территории и влияние неотектонического режима являются определяющими факторами развития морфодинамических типов русел, тогда как локальные плановые изменения русла в большей степени обусловлены геолого-геоморфологическими условиями и гидрологическим режимом рек.</p> <p style="text-align: center;">ИГ СО РАН</p> <p>Впервые предложен методический критерий распознавания в геологическом прошлом муссонного палеоклимата и его разных типов по признакам строения ископаемых листьев растений. С использованием количественного палеоклиматического метода CLAMP проанализирована палеогеновая флора в Южном Китае. Выявлена тенденция, отражающая эволюцию регионального климата в палеогене от субтропического без выраженного сухого периода к муссонному с отчетливой сезонностью выпадения осадков.</p> <p>Материалы непрерывного сейсмоакустического профилирования и инженерно-геологического бурения, проведенных в восточной части Баренцева моря, показали, что верхнекайнозойский осадочный покров сложен здесь главным образом отложениями трех сейсмостратиграфических комплексов (ССК) (снизу-вверх): ССК I – голоценовый (морские осадки), ССК II – позднеледниковый (гляциоморские отложения), ССК III – верхневалдайский (ледниковые образования).</p> <p style="text-align: center;">ГИН</p> <p>На основе комплексных исследований (палеопочвенных, литологических, археологических, радиоуглеродного датирования) для Терско-Сулакского междуречья установлен преимущественно голоценовый возраст как речных террас, так и слившихся конусов выноса рек системы Аксай-Акташ.</p> <p style="text-align: center;">ИГ ДНЦ</p>
128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы	<p>По данным многолетних наблюдений Японской и Курило-Камчатской спутниковых геодезических сетей выявлены пространственно-временные закономерности изменений напряженно-деформированного состояния субдукционной зоны на различных стадиях сейсмического цикла. Сильнейшие субдукционные землетрясения в пределах Японской и</p>

Курилло-Камчатской островодужных систем локализуются в зонах максимального градиента межплитового сцепления в направлении простираения контактной зоны. Сильнейшему землетрясению Тохоку (2011, Япония) предшествовали локальные временные вариации в зоне максимального градиента сцепления, а также вариации, которые охватывают всю сейсмофокальную зону.

Изучены коллекции ориентированных образцов, отобранные из ряда опорных разрезов северной Сибири, формировавшихся на протяжении неопротерозоя (рифей Уджинского поднятия; рифей Оленекского поднятия). Выявлены интервалы разрезов, перспективные для постановки детальных исследований. Получены предварительные палеомагнитные полюсы, характеризующие дрейф Сибирской платформы в начале неопротерозоя. Выполнены полевые исследования на территории Хараулахского поднятия, где опробованы породы позднерифейского- раннеэдиакарского возраста. Собраны уникальные коллекции, которые в настоящее время находятся на стадии обработки.

На образцах пород баженовской свиты показана принципиальная возможность ориентации керна, содержащего малую долю ферромагнитных минералов, с использованием палеомагнитного анализа.

ИФЗ РАН

С использованием численных моделей генерации геомагнитного поля установлено, что распределение сферических гармонических коэффициентов в ряде случаев не является гауссовым, а сходно с распределением Лапласа. Форма соответствующих гистограмм зависит от масштаба времени, что позволяет дать интерпретацию полученных данных в терминах смеси гауссовых распределений. Таким образом, поведение вековых вариаций магнитного поля Земли следует описывать в терминах смеси нескольких гауссовских стационарных процессов, отвечающих переключениям разных режимов генерации геодинамо.

ИФЗ РАН, ИТПЗ РАН, Ludwig-Maximilians-University (Мюнхен, Германия)

Впервые определена средняя за средне-позднечетвертичное время скорость растяжения Центральной Камчатки, которая составляет примерно 17 мм/год и характеризует скорость деформации литосферы островной дуги при миграции погруженной части океанической плиты и желоба. Из полученного значения, смещения в направлении океана со средней скоростью 13 мм/год приходятся на невулканическую

часть дуги, а 4 мм/год – на вулканический пояс. Растяжение в вулканическом поясе реализуется в движениях по разломам, которые формируются в хрупком верхнем слое земной коры.

По данным глубинного магнитотеллурического зондирования и сейсмотомографии выявлены основные особенности в распределении геоэлектрических и скоростных неоднородностей в земной коре и верхней мантии Камчатки. Впервые определено положение корового проводящего слоя в средней и восточной частях полуострова.

ИВиС ДВО РАН

Исследования изотопно-геохимических особенностей магматических пород восточного Сихотэ-Алиня позволили установить периоды смены господствующих тектонических обстановок и магматических источников в кайнозой. Показано, что активизация крупно-амплитудных правосторонних сдвиговых зон в палеоцене привела к прекращению позднемеловой субдукции и разрыву погружающейся плиты. Главным фактором магматогенеза в палеоцене – среднем миоцене являлось внедрение горячей океанической астеносферы тихоокеанского типа в субконтинентальную литосферу Восточной Азии. После формирования впадины Японского моря и новой зоны субдукции роль магматического источника стала играть субконтинентальная астеносфера.

ДВГИ ДВО РАН

На основе анализа аномалий времен пробега и амплитуд волн PKiKP, отраженных от поверхности внутреннего ядра и зарегистрированных на сейсмических станциях группирования в Юго-Восточной Азии, установлено наличие латеральных неоднородностей отражающих свойств поверхности внутреннего ядра с масштабом порядка 200 -1000 км, которые могут быть связаны с вариациями скорости поперечных волн в верхней части внутреннего ядра Земли и с вариациями теплового потока. На основе отношения амплитуд волн PKiKP, отраженных от поверхности внутреннего ядра, и волн PcP, отраженных от поверхности внешнего ядра, показано, что скачок плотности в исследованном районе составляет более 0.4 г/см³. Эта величина в два раза превосходит величину скачка при фазовом переходе в твердое состояние чистого железа и поддерживает гипотезу о вымораживании легких фракций при росте внутреннего ядра.

ИДГ РАН

Изучены неоднородности рельефа океанического дна Норвежско-Гренландского региона. Севернее хребта Мона в рельефе дна выделены линейно вытянутые субширотные

морфоструктуры, представляющие собой горстовые хребты, разделенные прогибами. Показано, что выделенные морфоструктуры в рельефе дна сформировались после образования осадочного чехла (в постчетвертичное время), т.е. являются молодыми образованиями. На основании анализа батиметрических характеристик и механизмов очагов землетрясений в пределах хребта Мона выявлены поперечные разломы, вероятно имеющие сбросо-сдвиговую природу и определяющие его блоковое строение. Предложены схемы тектонических движений, имевших место в регионе в новейшую геологическую эпоху.

ИТПЗ РАН

Впервые в мировой практике с применением контролируемых мощных источников электромагнитного поля экспериментально доказано существование промежуточного проводящего слоя дилатантно-диффузионной природы (ДД-«слоя») в земной коре раннедокембрийского возраста на глубинах от 2-3 до 7-10 км. ДД-«слой» имеет флюидную природу. Его продольная проводимость находится в пределах от десятых долей до единиц сименсов. Считается, что существование свободных флюидов (метеорной воды) на глубине обусловлено дилатантно-диффузионными явлениями, происходящими под действием сдвиговых деформаций.

ГИ КНЦ РАН

С помощью сейсмической томографии выявлены различные механизмы питания вулканов Ключевской, Безымянный и Толбачик. По данным временной и постоянной сейсмических сетей была построена трехмерная модель коры под Ключевской группой вулканов, которая характеризуется высокой активностью и разнообразием составов лав. Под Ключевским вулканом землетрясения трассируют тонкий канал, по которому базальтовая магма переносится из мантии непосредственно на поверхность. Под вулканом Безымянный в средней коре наблюдается сейсмическая аномалия, отражающая зону постепенного накопления флюидов, которая ответственна за взрывные извержения. Под Толбачиком выявлены линейные аномалии, совпадающие с положением тектонических разломов, которые выступают в качестве подводящих каналов для базальтовой магмы, питающей трещинные извержения.

ИНГГ СО РАН, ИВиС ДВО РАН, КФ ФИЦ ЕГС РАН, Институт физики Земли
Парижа (IPGP, Франция)

Предложен, обоснован и реализован метод трассирования частотно-зависимых лучей

путём решения уравнения Гельмгольца. При построении лучей учитывается доминирующая частота сигнала и характерный размер неоднородностей. Одной из важнейших составляющих, обеспечивающих корректное применение метода построения изображений на основе миграции по Кирхгофу является обеспечение трассирования лучей в средах с резко изменяющимся распределением скорости распространения волн. Помимо этого, такое трассирование чрезвычайно важно и для решения задач сейсмической томографии.

ИНГГ СО РАН

На основе разработанной технологии построена 3D разломно-блоковая плотностная модель верхней части литосферы Ново-Портовской площади Приуральской области Западно-Сибирской геосинклинали в составе консолидированной коры и верхней мантии до регионального уровня изостатической компенсации 80.0 км (масштаб 1:2500000, территория 64–71° с.ш., 62–74° в.д.). В рамках 3D модели составлена схема тектонического районирования консолидированной коры и верхней мантии, отображающая современное состояние геосреды. Полученная информация позволит создать основу для регионального прогноза месторождений углеводородов в глубоко расположенных отложениях.

ИГФ УрО РАН

Выполнена интерпретация геоэлектрических разрезов по профилям Кентор Центральный и Кентор Восточный, расположенным на территории Бишкекского геодинамического полигона (миниполигон Кентор). В результате двумерной инверсии магнитотеллурических (МТ) данных построены геоэлектрические модели по этим двум профилям и выявлена проводящая структура в интервале глубин 0-6 км, пространственно приуроченная к Шамси-Тюндукскому разлому.

НС (Бишкек)

На основе анализа сейсмических и данных глубокого и сверхглубокого бурения, проведенных на Фенноскандинавском щите показано, что вулканогенные раннепротерозойские пояса характеризуются повышенной скоростью, мощностью коры, а также аномально высокой граничной скоростью поверхности М. Обобщенная модель глубинного строения может быть представлена тремя скоростными этажами. Выявлены зоны развития высокоскоростного этажа ($V_p=7,2-7,4$ км/с) в низах консолидированной коры, установлено, что чем мощнее кора, тем меньше контраст скорости на границе М.

	<p>Верхняя мантия – достаточно сложная и неоднородная по латерали, а астеносфера в ее классическом понимании отсутствует.</p> <p>ИГ КарНЦ РАН</p> <p>Проведены геотермические исследования на Южном острове архипелага Новая Земля, который до недавнего времени оставался «геотермическим белым пятном». На месторождении Павловское впервые определена плотность теплового потока в скважинах Новой Земли (46 ± 4 мВт/м²) и рассчитано его глубинное значение в условиях структурно-теплофизических неоднородностей.</p> <p>Результаты изотопно-геохимических исследований ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^2\text{H}$ и $\delta^{18}\text{O}$) флюидных систем термоминеральных вод Корякско-Авачинского вулканического центра в сочетании с компьютерным тепло-гидрогеологическим моделированием условий формирования этих флюидных систем позволили впервые построить концептуальную модель формирования их температурного, водного и вещественного баланса с оценкой роли магматогенных и коровых источников энергии и вещества.</p> <p>ГИН РАН</p> <p>Проведена оценка глубины подошвы магнитоактивного слоя и величины геотермического градиента земной коры Сихотэ-Алиня с использованием метода определения глубины температуры Кюри магнитоактивных масс по спектральному анализу аномального магнитного поля. Впервые для Сихотэ-Алиня и граничных территорий Центрально-Азиатского пояса построена детальная карта геотермического градиента, показывающая положительную корреляцию этого параметра с величиной сейсмичности.</p> <p>ИТиГ ДВО РАН</p> <p>Методом вызванной поляризации (ВП) в многочастотном варианте, на ряде золоторудных месторождений и рудопроявлений Магаданской области выделены области и зоны углеродистого метасоматоза, являющиеся надежным индикатором золоторудной перспективности исследуемых территорий.</p> <p>СВКНИИ ДВО РАН</p>
129. Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли, космохимия	<p>Активно развиваются исследования в области зарождения жизни, эволюции живого вещества и его влияния на окружающую среду, в том числе на климат планеты. Академик</p>

<p>планет и других тел Солнечной системы, возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов</p>	<p>Э.М.Галимов показал, что история биосферы обусловлена процессами, связанными со светимостью Солнца. Сама по себе она недостаточна, чтобы температура на поверхности Земли была бы выше температуры замерзания воды, и дополнительный нагрев поверхности обусловлен парниковым эффектом. В ранней истории, до конца Архея его обеспечивали восстановленные газы, прежде всего метан, и жизнь зародилась в восстановительной обстановке. В послепархейское время в атмосфере появился кислород, обстановка сменилась на окисленную, роль парникового газа стал играть углекислый газ, и жизнь приспособилась к кислородной атмосфере. В период смены метана на углекислый газ Земля пережила глобальное оледенение, длившееся ~200 млн лет. В более позднее время периоды оледенения и потепления связаны с колебаниями баланса между CO₂ и массой биоты: рост биоты увеличивал потребление CO₂, что приводило к похолоданию и вымиранию организмов, что затем приводило к высвобождению CO₂ и потеплению из-за усиления парникового эффекта.</p> <p>На основе совместного использования термодинамики, геофизики и планетарной астрономии выполнены оценки размера ядер и химического состава мантии Луны и галилеевых спутников Юпитера. Анализ снимков, полученных космическим аппаратом "Розетта", позволил оценить масштаб эрозии поверхности кометы 67P Чурюмова-Герасименко, которая достигает 100-200 метров. Разработан метод построения 3D моделей геометрии и динамики кометных тел, позволяющий получить распределение освещённости и температуры поверхности кометы в любой точке её орбиты с учётом сложной формы поверхности тела.</p> <p>Разработан метод построения 3D моделей геометрии и динамики кометных ядер. В них учитывается сложная топография поверхности ядра, его вращения вокруг Солнца и вокруг собственной оси с учетом наклона к плоскости эклиптики. Модели позволяют рассчитать освещенность Солнцем заданных участков поверхности кометных ядер в любой момент их нахождения на орбите и получить распределения температур в них. Последние служат граничными условиями для моделей тепловой эволюции субповерхностных областей вещества кометных ядер, без которых невозможно описать процесс дегазации их субповерхностных слоев и, следовательно, сопоставить экспериментальные данные по составу кометных ком с реальным составом кометных ядер. Тестирование модели проведено на примере ядра кометы 67P/C-G.</p> <p>Получены новые данные по химическому составу мантии, плотности, скоростям Р-волн, радиусу и массе жидких Fe-S ядер Луны и галилеевых спутников Юпитера. Методами инверсии Байеса и молекулярной динамики получены новые данные по</p>
---	---

химическому составу мантии, плотности, скоростям Р-волн, радиусу и массе жидких Fe-S ядер Луны и галилеевых спутников Юпитера, содержащих до 10 мас.% серы. Массы ядер от массы спутника составляют около 1.5% для ядра Луны и 10-15% для ядер Ио, Европы и Ганимеда. Оценки космохимического параметра - отношения общего количества железа (Fetot) в спутнике (кора + мантия + Fe-S ядро) к кремнию в силикатной составляющей (кора + мантия) - показывают, что лунное отношение Fetot/Si вдвое меньше, а масса лунного ядра на порядок меньше тех же параметров для Fe-S ядер галилеевых спутников. Столь сильная обедненность Луны железом указывает на принципиальные различия в механизмах формирования и геохимии спутников Земли и Юпитера.

Мониторинг радиоактивного загрязнения в результате Чернобыльского выброса в основном показал незначительную трансформацию поля ^{137}Cs вдоль наиболее крутых склонов оврагов, которая, однако, затухает в лесополосах по склонам балок на геохимических барьерах.

Продолжает развиваться изотопная геодинамика, которая позволяет оценить динамику эволюции геосфер на основе статистического анализа изотопных систем (Sm-Nd, Rb-Sr, U-Th-Pb, Lu-Hf, O, C, S).

В изотопной стратиграфии стронция по карбонатным осадочным породам зародилось новое направление – анализ вариаций стабильных изотопов стронция – $^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Кривая эволюции радиогенного отношения ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) в океанической воде построена для практически всей истории Земли и сейчас лишь происходит детализация отдельных её фрагментов. Эта кривая позволяет оценить вклад в осадочный процесс мантийного и корового источников и, таким образом, выявить эпохи активизации глубинного магматизма или ускоренной эрозии континентов. Вовлечение в анализ стабильных изотопов стронция позволит дополнить картину оценками температуры, при которой протекал осадочный процесс.

ГЕОХИ

Построена математическая модель формирования разреженных планетезималей, которые представляют собой самогравитирующие кластеры сантиметровых–метровых тел, образующих слой в средней плоскости газопылевого протопланетного диска. Учтено коллективное взаимодействие слоя тел с окружающим газом диска. Проведены численные расчеты изменения плотности слоя в результате радиального дрейфа тел к центру диска из-за трения слоя об окружающий газ. Оценены значения параметров протопланетного диска и тел в слое, при которых достигается концентрация тел, необходимая для гравитационной

неустойчивости слоя и образования планетезималей. Выведен новый критерий гравитационной неустойчивости слоя, учитывающий коллективное взаимодействие слоя с окружающим газом.

ИФЗ

Впервые обоснована петрологическая модель непрерывной (в режиме фракционной кристаллизации) ультрабазит-базитовой эволюции магматических алмазообразующих расплавов в верхней мантии Земли. Модель объясняет генезис перидотит-пироксенит-эклогитовых серий пород ксенолитов в кимберлитах и минеральных включений в природных алмазах и раскрывает перитектические механизмы, которыми определяются реакционные потери оливина и ортопироксена на солидусах этих ультрабазит-базитовых систем.

Экспериментально показано, что обогащенный микроэлементами надкритический флюидо-расплав, образующийся при плавлении эклогита, способен эклогитизировать перидотит. В экспериментах в системе перидотит \pm эклогит - водный флюид при 3.8 ГПа, 1000-1100°C и содержании H₂O 10 мас.% продемонстрировано образование граната и клинопироксена с высокими концентрациями P3Э, Th, U, Nb, Ta, Zr за счет оливина. Эклогитизация перидотита является эффективным механизмом преодоления «эклогитового» барьера и объясняет совместное существование перидотитового и эклогитового парагенезисов во включениях в алмазах.

На основе экспериментального изучения взаимодействия габбро-сиенитового расплава, соответствующего среднему составу пород массива Северный Тиман, со сложным водород-содержащим флюидом продемонстрирована возможность расслоения расплава в надликвидусных условиях. Расплав расслаивается на участки различного состава, образующие контрастное, скрытое и ритмическое расслоение образца. Были обнаружены рудосодержащие слои, имеющие важное значение при разведке и добыче руд титана.

ИЭМ РАН

Впервые установлен возраст начала вулканической активности в пределах Срединно-метаморфического массива Камчатки (7-6 млн. лет). Предположительно, это событие было обусловлено если не глобальными, то, как минимум крупными региональными причинами. Впервые установлено, что в позднем миоцене в пределах Срединного хребта Камчатки происходило извержение не менее двух разновидностей пород: типично-островодужных в

центральной и северной частях хребта, а также пород гибридного типа на самой его южной оконечности – кальдера Хангар и гора Юртиная.

ИГЕМ

Посредством Sm-Nd (породы) и Lu-Hf (цирконы) изотопных исследований гранитоидов северо-западной и северной части Ангаро-Витимского батолита (АВБ), с учетом ранее полученных данных установлено, что позднепалеозойская гранитоидная провинция Западного Забайкалья сформировалась на коре континентального типа – в пределах рифейской изотопной провинции. Эта провинция гетерогенна по своей геологической и изотопной структуре, что отражается на изотопном составе однотипных и разновозрастных гранитоидов. Изотопная (геологическая) гетерогенность проявлена как по латерали, так и в разрезе коры, о чем свидетельствует пространственное совмещение, синхронных, сходных по химическому составу, но изотопно разных гранитоидов, формировавшихся за счет разноглубинных и разновозрастных источников.

ГИН СО РАН

Проведенные исследования цирконов из ксенолитов коровых пород из кимберлитовых трубок Якутской алмазоносной провинции свидетельствуют о том, что тектонотермальные этапы 2,9-2,85 млрд.л., 2,75-2,7 млрд.л., 2,0-1,95 млрд.л встречаются повсеместно в Анабарской тектонической провинции и могут отражать поднятие суперплюмов в периоды 2,9, 2,7 и 2 млрд.л.

ИГХ СО РАН

Получены минералого–геохимические критерии выделения трех горизонтов толщи гидротермальных глин Кошелевской газо-гидротермальной системы (Южная Камчатка): сернокислотное выщелачивание в области поверхностной разгрузки термальных вод, интенсивно сульфидизированные "синие глины" в средней части разрезов и окремненные металлоносные отложения в подошве аргиллизитов. Гидротермальные глины Кошелевской системы отличаются высоким содержанием сульфидов, концентрирующих черные, благородные и редкие металлы. Предложена модель трансформации горных пород в гидротермальные глины, как отражение влияния глубинных металлоносных флюидов на зону гипергенеза гидротермальных систем прогрессивного этапа развития.

ИВиС ДВО РАН

<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>Подведены итоги изучения Березовского золоторудного месторождения мирового класса, из которого добыто около 500 т золота, на среднем Урале, разрабатываемого 275 лет. Внесен вклад в развитие гипотезы о роли магматогенного флюида в образовании орогенных золоторудных месторождений. Месторождение залегает в виде жил в породах дайковой серии, пространственно связанных с крупным Шарташским массивом гранитов. Выявлена зональность месторождения относительно этого массива. Исследование флюидных включений в минералах выявило, что месторождение образовалось при 300–230 °С и 0.3–2.3 кбар из флюида $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{NaCl}$ с соленостью 7.3–18.2 мас. % NaCl экв. в результате фазовой сепарации этого флюида на жидкую $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{NaCl}$ фазу и газообразную богатую CO_2 фазу. Изучение стабильных легких изотопов и полученные значения $\delta^{18}\text{O}$, δD, $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{34}\text{S}$ указывают на то, что магматогенный флюид сыграл главную роль в образовании этого месторождения. Обосновано его смешение с флюидом, возникшим в результате дегидратации и декарбонатизации вмещающих пород при внедрении Шартарского гранитоидного массива.</p> <p>Выявлена исключительная неоднородность распределения изоморфных примесей азота и изотопов углерода и азота с использованием метода масс-спектрометрии вторичных ионов (SIMS) в кубических кристаллах алмаза из россыпей северо-востока Сибирской платформы, для которых ведётся активный поиск коренных источников.</p> <p>Проведена оценка промышленного потенциала Уральского складчатого пояса и его главных металлогенических зон. Он включает 20 млрд. т железных руд, в том числе 170 млн. т TiO_2 и 22 млн. т V_2O_5; 450 млн. т хромитов; 3.6 млрд т руд цветных металлов, в том числе 41 млн. т Cu, 35 млн. т Zn, 2.6 млн. т Pb; 3800 т Au, 37 тыс. т Ag; 615 т платиноидов. Большинство эндогенных рудных месторождений находятся в Главном зеленокаменном поясе – Тагильской и Магнитогорской зонах, в основном к востоку от Главного Уральского разлома.</p> <p>Показано, что территория Чукотского АО обладает значительными ресурсами золота. В новых, неосвоенных районах наиболее перспективны бонанцевые эпиптермальные Au-Ag месторождения (Купол, Двойной и др.), Au-сульфидные вкрапленные месторождения (Майское, Туманное и др.), Au-Bi месторождения, связанные с интрузивами гранитоидов (Кекурное и др.), золото-кварцевые месторождения в турбидитах (Совиное, Сквозное и др.), Cu-Au-порфиновые месторождения.</p> <p style="text-align: right;">ИГЕМ</p> <p>По глубинным включениям, выносимыми кимберлитами, определены равновесные</p>
---	--

температуры, давления и окислительно-восстановительные условия в верхней мантии, в результате построен профиль определенных мантийных параметров для Далдынского кимберлитового поля. Распределение интенсивных параметров в литосферной мантии соответствует антиклинальному поднятию, а наиболее продуктивные и большие трубы располагаются на периферии структуры.

ИГМ СО РАН

Выполнен анализ эволюционных особенностей металлогении хрома в истории Земли на основе Базы данных крупных и суперкрупных месторождений мира, имеющей общедоступную через Интернет ГИС-версию. Установлено, что для хрома существует высокая степень концентрирования основных ресурсов в очень немногочисленных объектах.

ГГМ

Разработан новый метод оценки потенциального благороднометалльного оруденения магматических систем, основанного на закономерностях распределения никеля и марганца в оливинах. В оливине записана информация о режиме сульфидного рудного расплава-источника Ni, Cu, PGE месторождений, концентрирующих эти элементы вследствие очень высоких коэффициентов распределения в сульфидную жидкость. Отделение несмешивающейся сульфидной магмы приводит к резкому падению отношения Ni/Mn в оливинах так как $K_d \text{ Ni}$ значительно выше $K_d \text{ Mn}$ в сульфидный расплав. Показано, что в оливинах базальтов Норильского типа (Cu, Ni, PGE месторождение Масловка) отношение Ni/Mn резко падает, а в ультраосновных щелочно-карбонатитовых расплавах Полярной Сибири оно мало изменяется за исключением средних стадий дифференциации, что согласуется с отсутствием сульфидных руд в этой формации

ГЕОХИ РАН

В результате минералогического, петрологического и термобарогеохимического исследований пород щелочного карбонатитового комплекса Белая Зима (Иркутская область) установлено экстремальное обогащение карбонатитов РЗЭ, Nb и Zr, связанное с процессом фракционной кристаллизации первичной карбонатизированной силикатной магмы, а не с жидкостной силикатно-карбонатной несмесимостью. Ранняя кристаллизация Nb- и Zr- минералов снизила концентрацию этих элементов в остаточном расплаве, в то время как обогащение РЗЭ продолжилось с формированием карбонатитов, содержащих

рудные концентрации РЗЭ и обедненных Zr и Nb. Эволюция карбонатитового расплава сопровождалась обогащением щелочами (главным образом, натрием) и летучими компонентами (Cl, F и H₂O).

ИГМ СО

Выявлена исключительная неоднородность распределения изоморфных примесей азота и изотопов углерода и азота с использованием метода масс-спектрометрии вторичных ионов (SIMS) в кубических кристаллах алмаза из россыпей северо-востока Сибирской платформы, для которых ведётся активный поиск коренных источников.

Сравнительное изучение оливина макрокристов из кимберлитов двух алмазных месторождений Архангельской провинции (высоко-алмазоносной трубки им. В.Гриба и умеренно-алмазоносного им. М.В. Ломоносова) показало различия их геохимических и изотопных характеристик. Основные отличия в составах оливинов могут быть связаны с ролью карбонатного компонента. Низко-Ti оливины-макрокристы из трубки им. В. Гриба имеют геохимические и изотопные особенности, которые могут интерпретироваться как свидетельства взаимодействия оливинов с существенно карбонатными расплавами/флюидами. Геохимические характеристики высоко-Ti оливинов-макрокристов из трубки Пионерской, напротив, указывают на контролируемую роль силикатной (водно-силикатной) компоненты в их формировании.

ИГЕМ

Установлено, что в породах Ковдорской фоскорит-карбонатитовой трубки распространение (окси)экслюзионных включений шпинели и/или минералов группы ильменита в магнетите определяется её концентрической зональностью. Температура распада титаномагнетита и соответствующая фугитивность кислорода уменьшаются к осевой зоне трубки от 500 до 300 °C и от NNO+1 до NNO.

Оба этих фактора определяют скорость диффузии катионов в магнетите: сравнительно низкая скорость диффузии Ti и Al в магнетите осевой зоны трубки обуславливает равномерный рост экслюзионных включений, а более высокая скорость в краевой зоне – пропорциональный

ГИ КНЦ РАН, ЦНМ КНЦ

Выполнена комплексная оценка U-Pb и Hf-Nd-Sr-Os-Cu-S изотопно-геохимических данных для различно рудоносных ультрамафит-мафитовых интрузивов Норильской и

Таймырской провинций Полярной Сибири. Обосновано, что главным фактором для образования уникальных сульфидных Pt-Cu-Ni месторождений являлся длительный период концентрации рудных компонентов в промежуточных магматических камерах Норильской провинции. Предложены новые геофизические и изотопно-геохимические индикаторы масштабности Pt-Cu-Ni сульфидного оруденения, которые могут быть использованы при оценке рудоносности слабо изученных ультрамафит-мафитовых интрузивов Полярной Сибири

ИГГ УрО РАН.

Разработаны критерии диагностики черных, серых, белых и мерцающих палеокурильщиков в рудах колчеданных месторождений Урала в сравнении с их аналогами, формирующимися в современных океанах и субмаринных островных дугах сульфидов. Показана зависимость минералого-геохимических особенностей гидротермальных труб современных и древних «курильщиков» от геодинамических обстановок формирования, состава рудовмещающих формаций, зрелости гидротермальных систем и локальных вариаций физико-химических параметров.

Установлен магматический вклад в образование медно-цинковых руд, обогащенных золотом и серебром, современного гидротермального поля Семенов-2 на базальтах ($13^{\circ}31.13'$ с.ш., Срединно-Атлантический хребет). Методом физико-химического моделирования показано, что ассоциация сульфидов поля Семенов-2 формируется при соотношении базальт/морская вода ~ 0.07 , что не приводит к образованию минералов золота и серебра в рудах и предполагает магматический источник металлов для достижения концентраций насыщения по золоту и серебру. На магматический вклад также указывают высокое Au/Ag отношение и присутствие минералов Au и Bi в рудах, высокая соленость флюидных включений в опале и находки плагиогранитов в районе гидротермального поля

ИМ УрО РАН

В Восточном Забайкалье установлена пространственное совмещение Далайнор-Газимуро-Олекминской минерагенической зоны с проекцией фронтальной части слэба, стагнированного в транзитной зоне мантии. В ареале совмещения глубинных грависейсмических георазделов размещены наиболее крупные и суперкрупные рудные узлы с Au, Mo, U, Pb-Zn, Cu и флюоритовой минерализацией. Представляется возможным использовать предложенные методические приемы комплексного изучения минерагении и

	<p>глубинного строения Забайкалья в других рудоносных провинциях при выборе потенциально перспективных площадей для проведения прогнозно–поисковых и оценочных работ.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p> <p>Обобщены и проанализированы материалы по геологии и ураноносности Купуринской площади Алдано-Станового щита. Установлены три ураноносные эпохи – раннеархейская, раннепротерозойская и позднемезозойская. Выделена радиогеохимическая Оконон-Купуринская зона, приуроченная к Становому глубинному разлому в области сочленения раннеархейского Удско-Майского и ранне-позднеархейского Купуринского блоков Алдано-Станового щита. Эта зона рекомендуется для дальнейших поисковых работ на уран. По серии профилей выполнено моделирование гравитационного и магнитного полей, определены особенности морфологии основных структурно-вещественных комплексов территории. Выявлена связь минерализованных площадей с областями разуплотнения в верхней части земной коры.</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>Разработана модель геологического строения и выполнена количественная оценка начальных ресурсов нефти баженовской свиты. По заказу Минэнерго РФ, сформированы предложения к проекту программы исследований, направленных на уточнение методики оценки ресурсов, создание технологий поиска, разведки, подсчета запасов и разработки залежей нефти в баженовской свите Западной Сибири.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>Проанализирован нефтегазовый потенциал российского сектора Арктики и больших глубин, который указывает на высокую газогенерирующую способность изученных регионов. Глубокопогруженные горизонты осадочного чехла – один из основных источников жидких и газообразных углеводородов в Арктике. Нефтегазоносность на глубинах от 4000 до 6000 и даже более установлена в различных бассейнах мира (США, Ближний и Средний Восток, Россия и др.)</p> <p>Исследован процесс преобразования нефтепроявлений из кальдеры вулкана Узон под влиянием гидротермолиза при температуре 350°C в среде аргона и кислорода. Показано, что углеродные и водородные изотопно-фракционные характеристики (ИФХ) отражают процессы, происходящие в органическом веществе при гидротермолизе в окислительной и</p>

нейтральной среде. Выявлено сходство по форме между углеродными ИФХ Узонских нефтепроявлений, нефти Богачевского месторождения и биоты гидротермальных источников. Водородные ИФХ имеют более сложный вид, по-видимому, связанный с обменными процессами, происходящими в гидротермальной воде.

ГЕОХИ РАН

В результате изучения особенностей строения глубоких горизонтов подсолевого комплекса нефтегазоносных бассейнов в интервале глубин 5,5-11 км определены критерии для разработки новой поисковой концепции скоплений УВ в осадочном чехле земной коры. Установлено, что: размещение скоплений УВ в разрезе подсолевого комплекса солеродных бассейнов, контролируется распределением давлений в его квазизамкнутой флюидосистеме, а основной тип залежей представляют массивные залежи с гидродинамическим замком; благоприятным и необходимым условием для формирования месторождений является обстановка тектонического поднятия региона в течение последнего (альпийского) тектонического этапа; латеральная миграция нефти и газа в свободном состоянии возможна только в пределах гидродинамически замкнутых объектов внутри бездренажных флюидосистем; расстояние миграции определяется линейными размерами гидродинамически замкнутых объектов; месторождения нефти и газа могут размещаться не только в плитном и доплитном комплексах древних и молодых платформ, но и в складчатом комплексе осадочного чехла.

ГИН

Обоснован конденсационный механизм образования нефти и формирования углеводородных залежей, позволяющий определить корректные критерии для поиска новых месторождений нефти и газа. Установлено, что газы вторичной деструкции керогена создают микротрещиноватость, обеспечивают возможность первичной миграции нефтяных компонентов, растворенных в газе высокого давления, из нефтематеринских пород в коллектор.

Впервые научно обоснована типизация нефтей по особенностям распределения микроэлементов и металлопорфириновых комплексов в процессе онтогенеза углеводородов. Установлены критерии выявления генетических типов нефтей, первично обогащенных микроэлементами, которые использованы при дифференцированной вероятностной оценке перспектив нефтегазоносности глубоких горизонтов Западной Сибири и южной акватории Карского моря.

ИПНГ

Показано, что степенное распределение скоплений нефти массе является следствием процесса вторичной миграции и двух связанных разнонаправленных процессов: слияния и потери массы скоплений на путях миграции. Основным фактором, определяющим возникновение степенного распределения, является расстояние от очага образования нефти до ловушек. Для возникновения степенного распределения необходим процесс миграции без существенных миграционных потерь. Влияние фильтрационно-емкостных и геометрических параметров путей миграции на возникновения степенного распределения с ростом дисперсии этих величин ослабевает. Последнее обстоятельство объясняет фундаментальный характер степенного распределения скоплений по массе: оно имеет высокую вероятность возникновения в широком диапазоне изменения фильтрационно-емкостных и геометрических параметров путей миграции, т.е. не зависит от индивидуальных особенностей бассейна.

ИНГГ СО РАН

Установлено, что формирование юрских осадочных пород Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна происходило за счет размыва и смешения материала из сиалических пород фундамента Сибирской платформы и рифтогенных базальтоидов триасового возраста. Вариации $147\text{Sm}/144\text{Nd}$ $0,1076 \pm 0,1250$ и $143\text{Nd}/144\text{Nd}$ $0,512202 \pm 0,512437$ и соответствующие им Sm-Nd модельные возраста (1146–1362 млн. лет) фиксируют участие в формировании юрских осадков мезопротерозойского субстрата. Sm-Nd модельный возраст доюрских пород - 1281 млн лет, а вероятным источником для них являлся докембрийский кристаллический фундамент Сибирской платформы

ИГГ УрО РАН

Дана оценка современного состояния и определены тенденции развития сырьевой базы Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Для нижнепалеозойских отложений перспективных нефтегазоносных районов выявлен новый уровень хроностратиграфической корреляции пород. Установлено, что на поднятии Чернова нефтегазоматеринские породы с повышенными доманикоидными содержаниями органического вещества слагают глинисто-карбонатные интервалы в силурийской части разреза.

ИГ Коми НЦ УрО РАН

	<p>На основе сравнительного анализа построенных двух– и трехмерных схем мощности чехла показано, что Алдано–Майский осадочный бассейн относится к классу мега бассейнов (подклассу β), с объемным осадочным чехлом, способным обеспечить генерацию достаточно высоких запасов нефти и газа. Длительные инверсии привели к формированию кор выветривания, являющихся ловушками на пути миграции углеводородных флюидов. Установлено, что кора выветривания в основании венда может служить одним из главных критериев поисков месторождений нефти и газа.</p> <p style="text-align: center;">ИТиГ ДВО РАН</p>
<p>132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья</p>	<p>Впервые теоретически обоснован и экспериментально подтвержден механизм формирования и распространения волновых полей при ведении сейсмобезопасных буровзрывных работ на одновременно отрабатываемых открытым и подземных способами сближенных месторождениях полезных ископаемых, позволивший разработать новый метод защиты людей, подземных сооружений и технологического оборудования от сейсмического воздействия мощных массовых взрывов, основанный на раздельном внутрискважинном инициировании двух рассредоточенных по массе частей общего скважинного заряда, создающего на первом этапе взрывания нижней части взрывчатого вещества защитный демпфирующий, высоко трещиноватый сейсмозкран. Метод позволяет снизить сейсмическое действие взрыва до 60 %.</p> <p>Выполненный комплекс сорбционных и флотационных исследований впервые позволил получить новые угольные сорбенты, модифицированные комплексообразующими реагентами ЭТХ и Афм, способные селективно аккумулировать ультратонкие частицы золотосодержащих сульфидов, и, как следствие, обеспечивать повышение извлечения тонкодисперсного золота в процессе флотационно-сорбционного обогащения золотосодержащих продуктов.</p> <p>Впервые на основе комплекса физико-химических и аналитических методов исследования научно обоснован и экспериментально апробирован реагентный режим флотационного разделения минералов меди, сурьмы и мышьяка при обогащении комплексных золотосодержащих руд, позволяющий получать медный и сурьмяный концентраты с низким содержанием мышьяка.</p> <p style="text-align: center;">ИПКОН</p> <p>Впервые на основе изучения структуры и минерального состава электрохимически модифицированного сапонита – техногенного продукта оборотных вод обогатительного</p>

процесса алмазосодержащих кимберлитов, научно обоснованы и экспериментально подтверждены эффективные методы получения высококачественных керамических материалов с улучшенными физико-механическими и декоративными характеристиками и сорбентов тяжелых металлов, характеризующихся высокой емкостью катионного обмена и обеспечивающих очистку техногенных вод от ионов тяжелых металлов до показателей ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

ИПКОН РАН, ИППЭС КНЦ РАН, ИХТРЭМС КНЦ РАН

Выполнено научное обоснование комбинированной разработки месторождения «Партомчорр» и технологии сухой укладки хвостов в едином цикле малоотходной технологии добычи с утилизацией отходов в очистных пространствах открытых и подземных горных работ. На базе разработанных математических моделей процессов коагуляции, сорбции и флотации выявлены закономерности формирования загрязнения и последующей очистки сточных вод при переработке редкоземельно - редкометального сырья.

Изучение геомеханических процессов при разработке месторождений Кольского полуострова позволило установить на глубинах более 500 м в нетронутом массиве на месторождениях «Ждановское» и «Заполярное» АО «Кольская ГМК» действие высоких субгоризонтальных напряжений, которые в несколько раз превышают гравитационную составляющую поля напряжений. На глубинах больше 700 м прогнозируется природно-техногенное поле напряжений, достаточные для отнесения месторождений к склонным и опасным по горным ударам.

На основе экспериментальных наблюдений и численного моделирования определены амплитудные и спектральные параметры сейсмического воздействия на горные выработки при ведении взрывных работ для системы разработки с поэтажным обрушением и получены обобщенные зависимости для расчета уровня сейсмического воздействия при различных условиях расположения горных выработок относительно плоскости отбойки, на основании чего разработана «Инструкция по расчету сейсмоопасных зон при производстве технологических взрывов на подземных рудниках АО «Апатит».

ГоИ КНЦ

Разработан и алгоритмически реализован подход к реконструкции напряженно-деформированного состояния массива горных пород, основанный на решении в рамках геомеханической модели исследуемого объекта обратной граничной задачи определения

горизонтальных составляющих природного поля напряжений по данным измерения напряжений и/или деформаций в зоне ведения горных работ.

ИГД СО РАН

Для предотвращения газодинамических явлений в угольных шахтах предложен и реализуется в различных технологических схемах метод направленного гидроразрыва кровли. Метод не имеет аналогов и защищен патентами и полезными моделями на изобретения. Также предложен метод интенсификации газотдачи угольного пласта из пробуренных скважин, в десятки раз повышающий газоотдающую способность и оборудование для его осуществления, обеспечивающих безопасность и эффективность ведения очистных работ.

Предложена новая технология разработки мощных пологих угольных пластов механизированными комплексами с дозируемым выпуском угля из межслоевой толщи питателями с регулируемой производительностью. Конструкция питателя рассчитана для работы в тяжелых условиях под завалом угля.

ИУ ФИЦ УУХ СО РАН

Разработан и апробирован программно-методический комплекс георадиолокационного мониторинга влажности горных пород криолитозоны, включающий специализированный алгоритм ее оценки и интерпретации данных на основе установленных признаков волновых полей для выявления зон повышенной влажности, суффозии и пучения пород. Комплекс позволяет систематизировать и хранить информацию мониторинга в базе данных, отображать в геоинформационной системе результаты измерений, их обработки и интерпретации.

ИГДС СО РАН

Впервые установлены физико-химические закономерности и технологические параметры направленного изменения свойств содо- и кислотоупорных минеральных комплексов в термохимических процессах разложения алюмосиликатных пород (сынныритов) и молибденита с использованием сырьевых добавок природного происхождения доломита и магнезита. Разработанные способы позволяют удешевить процесс термохимического разложения сынныритов с получением кальсилит-лейцитового концентрата, повысить эффективность окислительного обжига молибденитового концентрата за счет минимизации потерь оксидов молибдена и серы в газовую фазу.

БИП СО РАН

Синтезирован органоминеральный сорбент на основе хвостов обогащения медно-никелевых руд Печенгского рудного района. Изучены его сорбционные свойства к ионам никеля в диапазоне pH. Модифицирование поверхности природных минералов селективным органическим реагентом увеличивает сорбционную емкость ионов никеля до 220 мг/г. Методика запатентована. Способ получения органоминерального сорбента цветных металлов на основе отходов обогащения руд.

ИППЭС КНЦ

Разработана система оптоволоконного термометрического контроля состояния ледопородного ограждения шахтных стволов посредством развертывания внешней и внутренней ветвей распределенных оптических датчиков, проложенных в вертикальных скважинах и в горизонтальных шпурах стволов. Обработка информации происходит в режиме реального времени с использованием трехмерной математической модели процессов тепло- и массопереноса в водонасыщенном слоистом массиве горных пород. Модель учитывает нестационарную теплопроводность, фазовые переходы, линейную фильтрацию и процессы теплообмена рассолов, циркулирующих по замораживающим колонкам.

ГоИ УрО РАН

Выполнено тестирование базы данных (БД) по промышленным минералам Республики Карелия, созданной на прототипе БД промышленных минералов Фенноскандинавского щита – FIMDB.acddb с Программным обеспечением Microsoft Access. БД содержит данные широкого диапазона по основным месторождениям и крупным проявлениям промышленных минералов Республики Карелия, дополненные новыми результатами исследований по геологии, технологической минералогии и переработке минерального сырья.

ИГ КарНЦ РАН

Созданы научные основы глубокой переработки высокоуглеродистого сырья из графитоносных пород Ружинской площади (Приморский край), обогащенных благородными и редкоземельными элементами. Разработана перспективная технологическая схема комплексного извлечения особо чистого графита, золота и редких

	<p>земель с использованием гидрофторидной обработки флотационных концентратов. Предложена принципиально новая трехстадийная технологическая схема извлечения углеродистых наноструктур.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p> <p>Разработан концептуальный подход к моделированию установок для микродезинтеграции высокоглинистых песков россыпных месторождений. Созданы, защищенные патентами, технические системы, в основе которых лежат процессы кавитационно-акустического воздействия на минеральную составляющую гидросмеси, обеспечивающее эффективность разделения мелких фракций минеральных компонентов при низком энергопотреблении.</p> <p style="text-align: center;">ИГД ДВО РАН</p> <p>Разработан инновационный метод извлечения полезных компонентов из кальцийсодержащего алюмосиликатного сырья природных и техногенных месторождений полезных ископаемых. Выявлены физико-химические особенности фторидно-аммониевого образования нанодисперсного аморфного кремнезема, тонкодисперсного глинозема, микрочастиц фторида кальция и других полезных компонентов. Предложена эффективная малоотходная технологическая схема комплексной переработки анортозитов.</p> <p style="text-align: center;">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 антропогенные изменения океанских природных систем)</p>	<p>Анализ долговременных временных рядов, выполненный для Северной Атлантики, показал, что на длинных временных масштабах (десятилетия) активная роль в формировании суммарного теплового потока на поверхности принадлежит океану, тогда как на коротких (межгодовых) масштабах океан фактически демфирует атмосферный сигнал. Этот механизм взаимодействия подтвержден анализом теплосодержания океана и динамики поверхности уровня Мирового океана. Это позволяет определить пределы предсказуемости климата за счет океанских процессов. Подход также применен к анализу динамики потоков тепла в отдельных морях, например, Красное море.</p> <p>Построены композиционные картины циклонической активности при различных интенсивностях теплообмена океана и атмосферы. Разработан комплекс программ, позволяющий выполнять массовые расчеты характеристик теплообмена. Подготовлен расчетный массив турбулентных потоков явного и скрытого тепла, а также коротковолновой и длинноволновой радиации за период 1950-2012 гг. Полученные</p>

результаты позволят улучшить прогнозы климатических изменений интенсивности и повторяемости экстремальных погодных явлений на территории Европы.

Установлено, что верхний деятельный слой в ряде регионов Мирового океана испытывает квазисинхронные мультидекадные фазовые изменения, в ходе которых наблюдаются чередующиеся эпизоды аккумуляции тепла и тепловой разгрузки океана продолжительностью 25-35 лет. Результат получен на основе многолетних гидрологических наблюдений и математического моделирования эволюции теплосодержания верхнего деятельного слоя Атлантического, Тихого и Южного океанов.

Установлено, что при определенных ветровых условиях сток реки Обь может изолировать сток реки Енисей от перемешивания с окружающими морскими водами. Это вызывает интенсивный перенос опресненных и теплых енисейских вод в северном направлении. Этот процесс регулярно происходит в августе–сентябре и может существенно влиять на образование льда и первичную продукцию в Карском море.

Оценена динамика изменений и выявлены механизмы деградации подводных многолетнемерзлых пород на Восточно-Арктическом шельфе. Скорость понижения кровли мерзлоты в прибрежной части моря Лаптевых за последние десятилетия составила около 14 см в год. Впервые в современных осадках моря Лаптевых обнаружены крупные твердые карбонатные стяжения с магнезиальным кальцитовым цементом, отличные от ранее известных образований осадков шельфовых зонах арктических морей. Аутигенное карбонатообразование в арктических морях служит биогеохимическим фильтром, уменьшающим поток метана из донных осадков в водную толщу и в атмосферу.

На трансарктическом разрезе от Карских Ворот до западной части Восточно-Сибирского моря получены уникальные данные по структуре сообществ фитопланктона в поверхностном слое моря с пространственным разрешением около 30 миль. Практически повсеместная фитопланктона крайне беден. Локальное возрастание количественных характеристик фитопланктона ассоциируется с периферией опресненных речным стоком поверхностных «линз». Установлена высокая пространственная изменчивость первичной продукции: значения первичной продукции изменялись в 59 раз, от 1.12 до 66.31 мгС/м³/сутки.

Установлена аномальная бедность мезозoopланктона Восточно-Сибирского моря: в центральной части бассейна значения биомассы составляли менее 0.5 мл/м³, что на порядок и ниже, чем в соседнем море Лаптевых и на два порядка ниже, чем в Карском море.

Получены новые данные о состоянии биоразнообразия района Кларион-Клиппертон в

центральной восточной части Тихого океана, где находятся крупнейшие залежи железомарганцевых конкреций (ЖМК), представляющие промышленный интерес. РФ имеет в этом районе заявочный участок на разведку и оценку запасов конкреций. Оценка биоразнообразия в этом районе имеет значение для управления рисками и уменьшения антропогенной нагрузки в случае глубоководной промышленной добычи ЖМК.

ИО РАН

Подведены итоги 15-летней работы по разработке нового лагранжева подхода к анализу переноса и перемешивания океанических вод. Разработаны новые методы идентификации происхождения водных масс в вихрях и других структурах. Полученные результаты позволили оценить риски радиоактивного загрязнения вихрей после аварии на АЭС «Фукусима» в 2011 г. и сравнить их с результатами измерений радиоактивности. Методология позволяет в режиме реального времени оценить последствия возможных катастроф для принятия эффективных мер по ликвидации их последствий. Эта методология успешно применена для поиска лагранжевых фронтов в океане и мест благоприятных для улова пелагических рыб и кальмара.

Рассмотрены гидрометеорологические условия, благоприятные для развития апвеллинга у западного побережья Камчатки. Общей особенностью вод западно-камчатского шельфа является зимний (декабрь) апвеллинг. Появление дрейфующего льда (январь – февраль) приводит к даунвеллнгу в прикромочной зоне. После разрушения ледового покрова (март–апрель) вновь создаются условия, благоприятные для развития ветрового апвеллинга. Летом апвеллинг определяется синоптической изменчивостью поля ветра.

Выявлены диагностические признаки идентификации и оценки современного состояния участков подводной баритовой минерализации на примере залежи “Баритовые холмы” в Охотском море. Определяющим индикатором наличия баритовой минерализации являются хаотические отражения на сейсоакустических разрезах фации, связанной с нарушением первичной слоистости осадочного разреза при внедрении барийнесущих растворов и формирования баритовых тел. Подтверждаются существующие гипотезы о поставках бария глубинными барий–содержащими низкотемпературными гидротермами.

Анализ стратиграфии осадочного чехла плато Уллын позволил восстановить условия его формирования. Стратиграфическое несогласие между континентальными и морскими отложениями в конце раннего миоцена свидетельствует об относительно быстром

тектоническом погружении плато Уллы, которое сопровождалось глобальной трансгрессией. С конца раннего миоцена преобладало морское осадконакопление. Полученные данные необходимы для уточнения геологических и палеогеографических карт, проведения региональных корреляций геологических событий и восстановления истории формирования Японского моря.

Впервые детально описана пресноводная диатомовая флора в туффогенно-терригенных отложениях подводной возвышенности Ямато в Японском море, которая свидетельствует о распространении в раннем миоцене (23–16 млн лет назад) на возвышенности обширных пресноводных озер с хорошо развитой пелагиалью. Это доказывает существование наземных (континентальных) условий. Полученные результаты важны для восстановления истории геологического развития региона.

На основании данных по содержанию благородных металлов (Au, Ag, Pt, Os, Ir и Ru) в валовых пробах железомарганцевых образований (ЖМО), наличию в них включений микро- и наноразмерных зерен Ag, Au, Pd и Pt часто с примесью других элементов, а также их хаотичное распределение, был сделан вывод о трех источниках поступления металлов в рудные корки дальневосточных морей: морская вода, поствулканические газогидротермальные флюиды и гидротермальные плюмы. Присутствие зерен платиноидов и золота в ЖМО лишь на некоторых возвышенностях может быть связано с особенностью формирования вулканических пород на древнем континентальном фундаменте.

ТОИ ДВО РАН

По данным наблюдений 2015 – 2017 гг. показано, что верхняя граница сероводородной зоны в центральной части Черного моря не изменила своего положения. В то же время положение верхней границы субкислородной зоны подвержено сезонным и синоптическим изменениям в пределах $0.25 - 0.30 \text{ кг/м}^3$ в шкале относительной плотности. Исследовано распределение сульфидов в донных отложениях Черного моря и выявлена их неоднородность. На континентальном склоне прослеживается зависимость концентрации сульфидов от источника терригенного вещества: чем ближе к береговым источникам, тем выше концентрация сульфидов. Максимальные концентрации сульфидов зафиксированы в центральной глубоководной части Черного моря. Рассчитаны суточные поля концентрации ^{7}Be в водах Черного моря января по декабрь 2016 г. Установлено, что максимальные концентрации ^{7}Be наблюдались в осенний период в восточной части моря, а минимальные – в зимний период в северной и западной частях моря.

Рассмотрена временная (сезонная и межгодовая) изменчивость биомасс Черного моря:

фитопланктона, зоопланктона и медузообразных *Aurelia aurita* и *Mnemiopsis leidyi*, а также концентраций основных питательных веществ. Имеет место понижение зимней поверхностной концентрации нитратов одновременно с повышением средней температуры зимы. Это ослабляет термическую конвекцию в верхнем слое, в результате чего зимой поверхностная концентрация нитратов уменьшается. Показано, что в Черном море преобладают два основных механизма формирования прибрежных вихрей. Первый – бароклинная неустойчивость, возникающая при увеличении горизонтального градиента плотности за счет подъема/опускания вод на периферии крупных вихрей или течений. Второй механизм – обтекание неоднородностей берега набегающим прибрежным потоком, скорость которого превышает 40 см/с.

Осуществлена серия подспутниковых экспериментов по определению биооптических характеристик морской воды. Спектры коэффициента яркости в летне-осенний период имеют практически постоянную форму с максимумом в пределах 480 – 500 нм. Максимальные значения изменяются от 1% в октябре до 2.5% в июле. Исключение составляют результаты измерений во время цветения кокколитофорид в июле 2012 г. и мае 2017 г., когда максимальное значение коэффициента яркости составило в среднем 4,5%, а отдельные значения достигали 6.6%, при этом форма измеряемых спектров не изменялась.

МГИ РАН

Морские исследования на атомном ледоколе «50 лет Победы» в августе 2017 г. к Северному полюсу позволили реально наблюдать за сплоченностью, разводьями, торосами, снежницами, наслоением и толщиной льда, айсбергами, что способствовало пониманию современной динамики ледового покрова в Арктике, особенно в районах, имеющих геополитическое значение для России. По мере приближения к полюсу обнаружено сильное торошение льда, торосы достигали высоты 3 м. В направлении от кромки льда (сплоченность 1-3 балла) к Северному полюсу (сплоченность 9-10 баллов) возрастала толщина ледового покрова от 0,5-0,9 м до 2 м и более. Отмечено более 10 айсбергов, находившихся в стадии активного таяния и разрушения. В районе Северного полюса соленость составляла 30,42‰. В микропланктоне обследованного района идентифицировано 70 таксонов видового ранга, основу составили диатомеи (27 таксонов), динофлагелляты (24) и инфузории (9).

По данным ежегодных измерений на разрезе с начала XXI столетия в Баренцевом море установлено, что период повышенного теплосодержания вод продолжается. В 2017 г. на вековом разрезе «Кольский меридиан» наблюдались положительные аномалии

температуры и солености, что свидетельствует о продолжающемся повышенном затоке вод атлантического происхождения по гляциальным желобам в Баренцево море.

Изучение «цветения» фитопланктона на открытой акватории Баренцева моря фактическим материалом доказало наличие «прикромочного» эффекта, который проявляется обилием микроводорослей в верхнем 50-метровом слое непосредственно на ледовой кромке.

В 2017 г. на вековом разрезе «Кольский меридиан» выявлены положительные аномалии температуры и солености, что свидетельствует о продолжающемся повышенном затоке вод атлантического происхождения по гляциальным желобам в Баренцево море. По данным ежегодных измерений на разрезе с начала XXI столетия в Баренцевом море продолжается период с повышенным теплосодержанием вод.

ММБИ КНЦ РАН

В Таганрогском заливе Азовского моря и устьевой области реки Дон выявлены новые, ранее не описанные в литературе перестройки в гидролого-гидрохимическом режиме водоемов. В настоящее время для указанной акватории характерно сложное сочетание пресных, слабосоленоватых и соленоватых вод: формируются шесть основных типов водных масс. Выявлено, что присутствие в дельте Дона вод черноморского происхождения является одним из признаков аридизации и дефицита поверхностного стока в водосборном бассейне. Установлено, что в устьевой области даже во время сгонов фиксируется значительное повышение солености (до 5,0‰), что свидетельствует о резко возросшей роли Азово-Черноморского компенсационного течения. Увеличение частоты сгонно-нагонных явлений, приводящих к вытеснению пресных речных вод из дельты и взморья критично для экосистемы Нижнего Дона.

ЮНЦ РАН

С помощью скоростной видеосъемки выявлен доминирующий механизм генерации морских брызг при сильном ветре, меняющий современные представления об этом явлении. Показано, что брызги формируются за счет дробления типа "парашют", при котором вблизи гребней поверхностных волн на поверхности воды формируются и развиваются объекты, представляющие собой тонкостенные «мембраны», испытывающие вторичную фрагментацию с образованием брызг. С учетом выявленного механизма генерации брызг построена количественная модель переноса энергии и импульса между океаном и атмосферой при штормовых условиях. Показано, что учет явления

фрагментации типа "парашют" позволяет объяснить аномальные особенности обмена энергией и импульсом между атмосферой и океаном при ураганном ветре.

ИПФ РАН

Исследованы наиболее сильные подветренные прибрежные бури в различных регионах России (новороссийская, новоземельская бора и певекский южак). Получены количественные оценки структуры натекающего потока: приподнятая температурная инверсия на высотах 300-500 м; низкое тропосферное струйное течение на тех же высотах; в 70-90% случаев обращение ветра с высотой в тропосфере или нижней стратосфере (в среднем на высоте 5-7 км).

Получены новые оценки продолжительности сквозной транзитной навигации вдоль трассы Северного морского пути (СМП). Оценена способность современных климатических моделей воспроизводить современный режим морских льдов в Арктике и его изменения в сопоставлении со спутниковыми данными. Согласно модельным оценкам, в ближайшие десятилетия можно ожидать замедление темпа роста продолжительности навигационного периода.

ИФА РАН

Исследована климатическая изменчивость сезонного хода уровня Балтийского, Черного и Каспийского морей. Показано, что по данным дистанционного зондирования скорость подъема уровня Черного моря увеличивалась от Керченского пролива до Адлера, а вдоль побережья Республики Абхазия наоборот – уменьшалась по направлению от Адлера до Очамчиры. В Балтийском море максимальные величины средней амплитуды сезонного хода уровня наблюдаются в Финском и Рижском заливах, куда впадают полноводные реки Нева и Даугава, а наименьшие – в проливе Каттегат и Датских проливах. Максимальные скорости межгодовой изменчивости уровня Балтийского моря наблюдаются в Ботническом заливе. В Каспийском море наблюдается чередование периодов резкого подъема уровня и резких понижений.

ГЦ РАН

Выявлен значительный рост температуры поверхности воды водоёмов Северо-Запада с 80-х годов прошлого века: $0.7^{\circ}\text{C}/10$ лет в Финском заливе для среднегодовых температур, а для временного интервала сентябрь-октябрь более $1^{\circ}\text{C}/10$ лет для многих водоёмов.

Содержание диоксида азота над Финским заливом остаётся стабильным последние

десять лет. Сравнение объема транспортной работы судов и оценок их эмиссии оксидов азота не показывает видимых связей с содержанием газа над заливом. Наиболее высокие концентрации газа над Финским заливом связаны с городскими агломерациями Хельсинки и Санкт-Петербурга.

НИЦЭБ РАН

Проведены комплексные исследования Белого моря и водосбора и получены новые данные о гидрологическом режиме, факторах воздействия изменений климата, социально-экономическом развитии и запасах биологических ресурсов за 50-летний период. Созданы карты и картосхемы в масштабах 1: 1 000 000, 1: 6 000 000- 1:8 000 000 по термо-гидродинамике и биогеохимическим закономерностям в Белом море (совместно ИВПС КарНЦ РАН, ИПМИ КарНЦ РАН и ИВМ РАН). Результат работы представляет интерес для теоретического обоснования проектов по охраны и рациональному использованию ресурсов Белого моря и его водосбора.

ИВПС КарНЦ РАН

Рассмотрение развитие пассивных континентальных окраин Южной Атлантики для выяснения тектонической обстановки проявления инициального магматизма, рифтинга и раскола при зарождении мезозойского океана. Сделаны выводы по структурному, магматическому и историческому аспектам проблемы. В составе окраин выделены проксимальные и дистальные зоны. В подготовке континентального раскола выявлена определяющая роль тектоно-магматических событий в пределах дистальных окраин, развивавшихся над верхней частью плюма. Рассмотрена история формирования вулканической системы Рио-Гранде – Китового хребта как следа от перемещения плиты над горячей точкой. Получена характеристика магматизма окраин Южной Атлантики, его источников и изменения состава в процессе эволюции.

Изучены магматические процессы, влияющие на формировании земной коры южной части поднятия Менделеева. Определены абсолютные Ar-Ar возрасты вулканических пород, залегающих в виде силлов и даек среди осадочных раннепалеозойских пород. Возрастной диапазон вулканитов 100 – 136 млн. лет, что указывает на их принадлежность к меловой высокоширотной магматической провинции HALIP.

ГИН РАН

Исследованы характеристики временной изменчивости сгонных явлений в районе

	<p>крымского полигона за май-ноябрь 1980–2014 гг.: продолжительность сгонных явлений, температура в начале периода, минимальная температура и величина падения температуры. Во время явлений апвеллинга температура поверхности моря понижается на 7-12°C, а иногда до 17°C. Наибольшее количество сгонных явлений наблюдается с мая по июль, во время прогрева поверхностных вод. За последние 25 лет зафиксирован спад повторяемости сгонных явлений, обусловленный ослаблением западной составляющей ветра.</p> <p style="text-align: center;">ЧГП 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>Выявлены связи стоковых характеристик р. Волги и гидрохимических показателей Нижней Волги и дельты. В зависимости от водности р. Волги определены концентрации загрязняющих веществ в маловодные и многоводные годы и оценены изменения класса качества вод. Оценена вероятность формирования экстремально высоких весенних половодий в бассейне Чебоксарского водохранилища, рассчитан многолетний ряд ежедневных расходов воды и максимальных годовых расходов; построена кривая вероятности их превышения. Разработана модель формирования притока воды в Горьковское водохранилище и предложена методика ансамблевого долгосрочного прогноза характеристик весеннего притока воды в водохранилище. Оценена антропогенная нагрузка на водные объекты в бассейне р. Волги по 2-м группам показателей: прямого и косвенного воздействия. Качество вод в целом не улучшается, несмотря на снижение контролируемой массы поступающих загрязняющих веществ.</p> <p>Усовершенствована методика оценки экологического благополучия и выявления признаков экологического неблагополучия крупных водохранилищ юга России, расположенных в бассейне Нижнего Дона: Цимлянского, Пролетарского и Веселовского, по комплексу физико-химических и биологических (гидробиологических и токсикологических) показателей.</p> <p>Впервые в России разработана модель, описывающая с высоким пространственно-временным разрешением закономерности содержания тяжелых металлов в компонентах геосистемы крупного речного бассейна. Модель позволяет определить вклад природных и антропогенных факторов в загрязнение речных вод на различных участках речных бассейнов, подверженных интенсивной антропогенной нагрузке, и оценить масштабы времени их самоочищения.</p> <p>Получены оценки возможных изменений максимального стока основных рек России в XXI веке с учетом всех видов неопределенностей: возможных естественных изменений</p>

глобального климата; различий между сценариями эмиссии парниковых газов; расхождений между результатами моделирования на моделях климата; погрешностей оценок математического ожидания стока за реперный период инструментальных наблюдений.

ИВП РАН

Выявлена тенденция уменьшения поверхностного склонового стока в период половодья в южной части Русской равнины. По сравнению с периодом исчисления нормы речного стока (конец XIX века – 1950-е гг.) средний взвешенный (с учетом структуры угодий и состава почво-грунтов) сток снизился к 1960-м гг. - 1980 гг. в среднем на 20% в северной части лесостепи, на 30-40% в южной части лесостепи и на большей части степной зоны и почти в 5 раз на юге. К настоящему времени в результате в основном климатических изменений этот сток снизился от 2 раз в северной лесостепи европейской части РФ до более 10 раз в южной части степной зоны. Уменьшение весеннего склонового стока в значительной мере объясняет и современное снижение речного стока половодья в южной части Русской равнины

В период инструментальных наблюдений (1930-2000-е гг.) выявлены две основные долговременные фазы пониженного и повышенного условно естественного стока воды крупнейших арктических рек России (Оби, Енисея и Лены). Их продолжительность изменяется от 20 до 55 лет. Период пониженного стока начинается с начала наблюдений, а сменившая ее фаза повышенного стока продолжается до последних лет, с 1970-1990-х гг. Период интенсивного антропогенного воздействия совпал с периодом повышенного годового и сезонного стока воды, обусловленного природно-климатическими факторами.

Оценена водоемкость регионов России по затратам воды на единицу валового регионально продукта (ВРП). Наибольшая водоемкость наблюдается в северо-кавказском ФО, особенно в Карачаево-Черкесии (более 105 м³/тыс. руб.). Такая ситуация обусловлена системными проблемами: дефицитом собственных средств, высоким износом основных производственных фондов; низким уровнем менеджмента; недостаточной внешнеторговой деятельностью. Низкая в целом водоемкость ВРП характерна для Центрального и Уральского федеральных округов, особенно в г. Москве (0,30 м³/тыс. руб.) и в Ямало-Ненецком АО (0,28 м³/тыс. руб.). В Москве это связано со структурой хозяйства – большим весом маловодоемкой сферы услуг, а в Ямало-Ненецком АО – высокой стоимостью продукции добывающей промышленности при сравнительно небольших затратах воды.

ИГ РАН

Оценены водные ресурсы озер Азиатской части России (АЧР). Основное количество озер сосредоточено в равнинной части АЧР (>94 % от общего числа водоемов, в том числе ~70 % на прибрежных равнинах), тогда как основные объемы воды содержатся в озерах горных территорий (>98 % всех запасов озерных вод АЧР), где расположено лишь ~6 % от общего числа водоемов. Материалы обобщены в монография «Озера азиатской части России». Рассмотрены вопросы лимнологической изученности АЧР, происхождения озер, их распределения, выявлены особенности функционирования озерных экосистем в различных физико-географических условиях и их реакция на антропогенную нагрузку.

Обобщены данные о современном состоянии озерного фонда РФ и определены тенденции его изменений в ближайшей перспективе. В настоящее время наиболее неблагоприятное состояние озер наблюдается в центральном и южном регионах Европейской части России. При сохранении современного характера водопользования наряду с ухудшением экологического состояния озер, в течение ближайших 20-30 лет здесь может произойти сокращение озер: ~10 % в центральной части, а в южной – до 20 %. Наиболее высокие темпы ухудшения экологического состояния озерных экосистем в последние десятилетия наблюдались на северных равнинных территориях России.

Исследован годовой цикл термического и ледового режимов Ладожского озера при среднем климатическом атмосферном воздействии с использованием трехмерной математической модели гидродинамики внутреннего моря, адаптированной к условиям Ладоги. Оценена реакция гидро-термодинамических и продукционных процессов возможные изменения климата. Получены оценки вклада основных притоков Ладожского озера в формирование водной массы истока реки Невы. Обоснована возможность применения модели для диагностики и краткосрочного (до нескольких суток) прогнозирования качества воды, поступающей со стоком р. Невы к водозаборам Санкт-Петербурга и населенных пунктов Ленинградской области (совместно с ИВМ РАН).

ИНОЗ РАН

Проведена апробация разрабатываемых методических приёмов и технических средств, предназначенных для изучения устьевых процессов. Оценен современный терригенный сток в устье р. Чёрной, проанализированы особенности проникновения галоклина в устьевой участок реки и получены характеристики прозрачности воды в зоне смешения морских и речных вод. Реконструированы события экстремального паводка в

регионе Южного берега Крыма. В ходе экспедиционных работ 2017 г. получены новые данные о морфометрических особенностях устьевого участка р. Чёрной и Инкерманского лимана.

МГИ РАН

Обобщены данные о состоянии водных ресурсов и динамики их хозяйственного использования в северных регионах Европейской части России (Республики Карелия и Коми, Мурманская, Архангельская, Вологодская области и Ненецкий ОА.). Показано, что обеспеченность северных регионов водными ресурсами достаточно высока в масштабах РФ и количественные параметры не являются фактором, лимитирующим развитие экономики региона, а проблемы с водообеспечением в основном связаны с низким качеством природных вод и/или антропогенным воздействием. Оценена биогенная нагрузка на водоемы от природных и антропогенных (диффузионных и точечных) источников химического загрязнения воды и создана специализированная геоинформационная система.

Установлена причина дестабилизации кислородного режима мелководного озера, имеющая катастрофические последствия для биоты. В результате выхода озера из-под льда в стратифицированном состоянии при аномальном прогреве его водной массы на фоне теплых зимних месяцев и продолжительной весенней подледной конвекции из годового цикла исчезает весеннее перемешивание.

По-новому представлен фторидно-дефицитный статус водоемов Беломорского и Балтийского бассейнов на примере территории Карелии, который характеризуется низким содержанием фторид-иона (0,150 мг/л), что ниже минимального значения 0,600 мг/л, установленного Всемирной организацией Здравоохранения. Для оценки степени загрязнения водных объектов, испытывающих воздействие техногенных вод предприятий железорудной промышленности, необходимо законодательно закрепить применение региональных ПДК по приоритетным показателям в соответствии с методикой, разработанной в ИВПС КарНЦ РАН.

ИВПС КарНЦ РАН

Разработана концептуальная модель загрязнения подземных вод на урбанизированных территориях с неоднородным геологическим строением и гидрогеологическими условиями (на примере г. Москвы). На основе имитационного моделирования процессов переноса загрязняющих веществ подземными водами из

поверхностных источников показано, что на территории г. Москвы риск загрязнения основного резервного источника питьевого водоснабжения (подольско-мячковского горизонта) на участках древних эрозионных врезов зависит от их глубины, расстояния до источника загрязнения и наличия проницаемых отложений в перекрывающей толще. Разработаны рекомендации по применению результатов оценки и картирования риска загрязнения водоносных горизонтов для создания специального регламента хозяйственной деятельности на наиболее уязвимых участках. Для карбонатных пород модуль интенсивности выщелачивания возрастает от 0.17 до 3.65 г/с·км², для сульфатных – от 0.072 до 25.6 г/с·км², а солей – от 0.061 до 225.0 г/с·км². Показано, что рост интенсивности выщелачивания растворимых горных пород под влиянием активизации антропогенной деятельности определяется в основном нарушениями естественного гидродинамического режима подземных вод.

ИГЭ РАН

Исследованы пространственное распределение, сезонная и многолетняя динамика содержания оптически активных веществ в поверхностном слое воды заливов Карского моря (Обская губа, Гыданская губа) и мелководного шельфа за 2003-2015 гг. Установлена значительная оптическая неоднородность вод, обусловленная неоднородностью концентраций веществ, которая наиболее выражена в области смешения морских и речных вод, а также связана со значительным воздействием на экосистему эстуария в результате интенсивных дноуглубительных работ.

Для описания процесса замерзания Телецкого озера впервые разработаны компьютерные модели термо-гидродинамики (трехмерная модель) и ледо-термики (плановая модель), откалиброванные с использованием натурных данных за 2010-2017 гг. Впервые выявлено наличие значительной рециркуляционной зоны в районе подводного хребта им. Софьи Лепнёвой на глубинах более 100 м. Установлено, что именно значительная пространственная неоднородность метеоусловий (температура воздуха и скорость ветра) существенно определяет динамику ледяного покрова.

Получены новые натурные данные по сезонной изменчивости спектрального показателя ослабления света $\epsilon(\lambda)$ по измерениям спектральной прозрачности (коэффициента пропускания) в диапазоне 400–800 нм в пробах воды, отобранных на разных глубинах двух разнотипных озёр Алтайского края (Лапа, Красиловское), в поверхностном слое озера Телецкое и Новосибирского водохранилища, а также новые данные по спектральному показателю поглощения света, температуре воды, концентрации

хлорофилла и общего фосфора. Определены массовые концентрации взвешенного в воде вещества по акватории озёр и водохранилища, а также счётные концентрации частиц взвеси и их размеры.

ИВЭП СО РАН

Сделано научное обоснование размеров и конфигурации Байкальской природной территории, которое обеспечит максимальную защиту оз. Байкал от поступления загрязняющих веществ с поверхностным и грунтовым стоком с прилегающих прибрежных территорий за счет естественных процессов самоочищения в ландшафтах и почвенно-грунтовых слоях.

ИГ СО РАН

С высоким разрешением исследован химический состав поровых вод донных отложений в районах метановых сипов и грязевых вулканов на озере Байкал. В границах с гидратами осадках минерализация поровых вод повышена на 30-50%, что обусловлено миграцией молекул воды из осадка к фронту образования гидратов. Время выравнивания концентраций ионов поровых вод в условиях байкальских осадков составляет 30-130 суток. Выяснено, что содержание органического углерода в донных отложениях всех трех котловин Байкала составляет в среднем 1,5-2,5% с неравномерным распределением по глубине и четкой зависимостью от литологии и гранулометрического состава осадков.

ЛИН СО РАН

Впервые обобщены результаты многолетних гидрогеологических и медико-реабилитационных исследований размещения и ресурсов минеральных вод, лечебных грязей в пределах бассейна Амура и прилегающих территорий побережья Японского моря, а также методов их использованию для бальнеолечения. Сделано комплексное описание геологических, гидродинамических и гидрогеохимических процессов, приводящих к формированию минеральных углекислых и термальных вод, а также лечебных грязей, и их локализации в пределах гидрогеологических структур и водно-болотных угодий.

Выявлена пространственная неоднородность строения ледовой поверхности в русле реки Амур. Установлены основные особенности стратиграфии ледовой толщи в зависимости от динамического состояния и размеров рукавов реки. Получены количественные данные о содержании включенного терригенного материала в различных

	<p>типах льда и распределении его внутри ледовой толщи. Установлено, что в зимний период во льдах р. Амур происходит микробиологическое метилирование ртути за счет органических веществ различного генезиса в присутствии ртуть-резистентных микробных комплексов. Высокая численность культивируемых гетеротрофных бактерий, участвующих в биотрансформации органических веществ, обнаружена в слоях льда с включениями детрита. Впервые оценен суммарный объем терригенного материала во льду нижнего течения р. Амур и его доля, выносимая в Охотское море.</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП ДВО РАН</p> <p>Разработана концепция формирования месторождений углекислых минеральных вод вне связи с магматической или вулканической деятельностью при поступлении CO_2 по глубоким тектоническим нарушениям и химического взаимодействия газа с инфильтрационными водами. Показано, что источником водных растворов являются атмосферные осадки, а CO_2 – горные породы, подвергающиеся метаморфизму. Процессы взаимодействия в системе «вода-порода-газ» обеспечили $\text{HCO}_3\text{-Na}$ состав и высокую солёность вод, а масштабное образование вторичных минералов определило уникальный изотопный состав.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН)</p> <p>Доказано, что в горных районах криолитозоны на арктическом склоне Главного водораздела Земли в голоцене, в теплое время года значимую роль в формировании водного стока играет геодинамическая природа дренируемых террейнов. В верхнеплейстоценовые криохроны данная закономерность не проявлялась. Выявленная закономерность будет использована при создании более обоснованных моделей развития половодий и паводков на горных реках, при определении допустимых объемов сбросов в реки жидких отходов, при проектировании и эксплуатации гидротехнических сооружений.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p>
<p>135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на</p>	<p>Выявлены тенденции снижения уровня загрязнения атмосферы мегаполисов Москвы и Пекина черным углеродом. Согласно данным 20-летнего мониторинга экологической обстановки в г. Пекине Институтом физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН и Институтом физики атмосферы АН Китая концентрация сажевого аэрозоля (черного углерода) в приземном слое атмосферы г. Пекина уменьшилась в среднем с 16-17 мкг/м^3 в 2003-2004 гг. до 4-5 мкг/м^3 в 2014-2015 г. (рис.). В г. Москве концентрация черного</p>

<p>поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов</p>	<p>углерода уменьшилась с 6.5 мкг/м^3 в 1991-96 гг. до примерно до $2.0-2.5 \text{ мкг/м}^3$ в 2013-2017 гг.</p> <p>Исследовано влияние метеорологических условий и температурной стратификации на формирование экстремальных экологических ситуаций в российских городах. Модель фотохимических взаимодействий, включающая все основные реакции, в которых участвуют загрязняющие примеси, характерные для крупных российских городов, была создана на основе регионального атмосферного химического блока (RACM) и бокс-модели. Проведены расчеты эволюции крупномасштабных полей загрязнения над Россией.</p> <p>Сделан вывод, что изменения глобальной температуры (Т) могут как запаздывать относительно изменений содержания CO_2 ($q\text{CO}_2$), так и опережать их в зависимости от типа внешнего воздействия на земную климатическую систему (ЗКС) и его временного масштаба. При антропогенных эмиссиях CO_2 изменения $q\text{CO}_2$ опережают изменения Т, а при естественных вариациях потока солнечного излучения в результате вулканических извержениях и др. процессов, изменения Т опережают изменения $q\text{CO}_2$ при более короткопериодных воздействиях и запаздывают при более долгопериодных.</p> <p>С помощью радонового трассерного метода (РТМ) количественно оценены биогенные эмиссии монотерпенов, составляющих основную долю эмиссий в атмосферу. Метод успешно апробирован ранее для оценки потоков климатически активных газов со сложным распределением источников и стоков в атмосфере по измерениям на передвижной лаборатории. РТМ основан на ночном накоплении трассера, радиоактивного газа радона (Rn_{222}), и других примесей, потоки которых требуется определить, в условиях устойчивой атмосферной стратификации. Наибольшие значения ночных биогенных эмиссий монотерпенов получены на территории Южного Урала и в Восточной Сибири. Полученные эмиссии соответствуют распределению хвойных лесов вдоль Транссибирской магистрали.</p> <p>Исследован механизм генерации внутренних гравитационных волн возмущениями потенциальной завихренности (PV) в течениях с постоянными горизонтальным и вертикальным сдвигами. Получены оценки потока импульса и потока Элиассена -- Пальма в дальней волновой зоне (на больших расстояниях от вихревого источника). Показано, что в течении с вертикальным сдвигом на критических уровнях происходит эффективное поглощение волн -- поток Элиассена-Пальма падает вдвое. Показано, что механизм формирования слоистых неоднородностей температуры и скорости ветра обусловлен нелинейным переносом энергии, поступающей от источников внутренних волн на некоторых вертикальных и горизонтальных масштабах. Показано, что частотно-волновой</p>
--	---

(4D) спектр этих неоднородностей сосредоточен в области низких частот, включая нулевую частоту, малых вертикальных и крупных горизонтальных масштабов.

ИФА РАН

Впервые оценена мезомасштабная циклоническая активность в Южном океане на основе данных спутниковых наблюдений. Составлена база траекторий 1735 мезоциклонов, 72% из которых относятся к типу интенсивных полярных мезоциклонов (polar lows). Показано, что недооценка максимальной скорости ветра в мезоциклонах современными реанализами составляет до 10 м/с.

ИО РАН

Впервые проведено исследование выполнимости ключевого предположения, применяемого для анализа данных спутниковых и ракетных измерений в области мезосферы – нижней термосферы (МНТ): условия фотохимического равновесия озона. Найдены ограничения применения этого условия для восстановления пространственно-временной эволюции ряда плохо измеряемых химических компонент. Получен простой и удобный для практического использования критерий, позволяющий определять границы применимости (в зависимости от локального времени суток, времени года и координат) условия равновесия озона по данным измерений. Показано, что ряд сделанных ранее выводов о протекающих в МНТ области процессах основаны на неправомерном использовании данного условия и являются ошибочными.

С помощью разработанного авторами метода нелинейной декомпозиции данных за период с конца 19-го века по настоящее время, выявлены и исследованы главные климатические моды, ответственные за межгодовую и декадную изменчивость климата. Показано, что изменения фазы Тихоокеанского декадного колебания, имевшие место в 20-м веке, являются следствием резких климатических переходов. Реконструирована эволюция глобальных пространственно-временных структур, определяющих дальние связи Эль-Ниньо – Южного колебания. Установлено, что в последние 50 лет связь динамических процессов, происходящих в тропической и внетропических частях Тихого океана и в Индийском океане, стала существенно нелинейной, что может свидетельствовать о влиянии глобального потепления на механизмы взаимодействия климатических подсистем.

ИПФ РАН

Получено экспериментальное подтверждение теории солнечного динамо.

Корональные дыры (КД) являются источниками высокоскоростных потоков солнечного ветра (СВ). Выведено соотношение между СВ и развитием солнечных КД во время современного векового максимума (СВМ) солнечной активности. На основе анализа геомагнитной активности, обусловленной суб-бурями, реконструированы среднемесячные значения СВ. Показано, что максимум полярных КД предшествует пику СВМ, соответственно, в солнечных циклах 18 и 19. Максимум низкоширотных КД указывает на завершение СВМ в цикле 23. Полярные КД связаны с усилением полоидального магнитного поля Солнца, а увеличение числа солнечных пятен - тороидального поля в 22-летнем магнитном цикле Солнца.

Построена численная нестационарная модель полярной ионосферы, которая позволяет оперативно рассчитывать трехмерную структуру F-области высокоширотной ионосферы при изменяющихся во времени параметрах солнечного ветра и геомагнитной активности. Построены карты пространственного распределения магнитного поля на ионосферной сферической оболочке при различной конфигурации электрических токов, связывающих магнитосферу и ионосферу (продольных токов, ПТ).

Выделены периоды магнитных бурь различной интенсивности. Показано, что во время бури 7 сентября 2017 г. наибольшие возмущения магнитного поля происходили в европейской части Арктики, а 8 сентября – канадском секторе. Построена статистическая модель наземных вариаций геомагнитного поля в зависимости от параметров солнечного ветра и индексов геомагнитной активности.

ГЦ РАН

Обнаружено взаимодействие возмущений вечерней экваториальной ионосферы с мегаразломами литосферы. По данным станций GPS, расположенных в экваториальной области, выделен характерный вечерний максимум вариации полного электронного содержания ионосферы (ПЭС), происходящий около 21:00 по местному времени. Обнаружено, что эти возмущения — наиболее сильные в глобальной ионосфере с амплитудами в десятки ТЕС, проявляются не равномерно по долготе, а приурочены к мегаразломам земной коры. Наиболее ярко это проявляется на Суматранском мегаразломе, в окрестностях которого почти вдоль всего его простираания (порядка 1000 км) возмущения развиваются только в узкой 100-км области над разломом. Вероятно, это явление связано со сгущением силовых линий экваториального электрического поля вблизи неоднородности проводимости самого разлома. Вечерние возмущения в экваториальной ионосфере связаны с интенсивным вертикальным дрейфом плазмы в скрещенных

электромагнитных полях за счёт существования зонального электрического динамо-поля приливного происхождения.

ГЕОХИ РАН

Показано, что в экстремальных местообитаниях (и в Арктике, и в Антарктиде) современные эндолитные (почвенные) систем (солоиды) являются одними из возможных аналогов протопочвенных образований докембрия, когда условия для функционирования организмов в скрытых нишах внутри порового пространства плотных пород были более благоприятными, чем на поверхности. Сформулирована гипотеза: трансформация эндолитными организмами (сначала цианобактериями и археями, позднее грибами и лишайниками) плотных силикатных пород является одним из возможных путей появления почв на Земле.

По данным 3288 метеостанций Земного шара построены карты географического распределения тренда изменения температуры в приповерхностном слое в период глобального потепления (с 1976 г.). Потепление географически и сезонно неоднородно. Максимум потепления наблюдается на территории России, в особенности в ее арктической зоне. Показано, что в отдельные периоды региональный отклик на глобальный сигнал потепления может усиливаться или ослабляться в связи с долгопериодными изменениями крупномасштабной атмосферной циркуляции.

Продолжен непрерывный ряд ежегодных наблюдений за балансом массы тестового ледника Гарабаши на Эльбрусе, которые ведутся с 1982 г. Сделан вывод о том, что балансовый 2016/17 год ледника в очередной раз (12 лет подряд) был отрицательным. Оценены изменения оледенения Авачинской группы вулканов - Мутновский (2322 м н.у.м.) и Большой Семячик (1739 м н.у.м.) на Камчатке в 1950–2013 гг. Обнаружены ледники, по-разному реагирующие на изменение климатических параметров. Сделан вывод о преобладающей роли вулканического фактора в жизни ледников в этих районах. Исследованы скорости перемещения фронта и изменения площади горных ледников в Южном и Северном полушариях за последние 160 лет. В этот период на общем фоне сокращения горного оледенения количество наступающих ледников возрастало при замедлении роста температур воздуха в первой и последней третях XX в. Во второй трети XX и начала XXI вв. отступление ледников усиливалось вместе с заметным ростом температуры воздуха.

Исследование строения температурного поля приповерхностного слоя льда эталонного ледника Восточный Грёнфьорд на Шпицбергене в конце периода аккумуляции

показало, что ведущим фактором, определяющим температуру во льду, служит снежный покров. Обнаруженная тесная связь между снегонакоплением и формированием температур в активном слое ледника в холодный период указывает на то, что на современном этапе развития разные ветви ледника имеют разный термический режим и разную устойчивость к климатическим изменениям. Построены зависимости коэффициента теплопроводности от плотности при разной твердости снега.

ИГ РАН

Предложен новый методологический подход к геокриологическому прогнозу, основанный на районировании трассы транспортного сооружения в виде сегментов природно-технических систем разных типов. Подготовлено методическое руководство, позволяющее учитывать дополнительные требования к геокриологическому прогнозу для обеспечения эксплуатации линейных транспортных сооружений (объекты железнодорожного и трубопроводного транспорта) в условиях их длительной эксплуатации (десятки лет), меняющегося климата и техногенной нагрузки, а также разрабатывать рекомендации рационального и эффективного применения инженерной защиты на проблемных участках.

ИГЭ РАН

Теоретически оценены спектры электромагнитных излучений на земле и в ионосфере в диапазоне 0,1-6,0 Гц, возбуждаемых грозовым разрядом. Подтверждена возможность обнаружения УНЧ отклика в верхней ионосфере на изолированную молнию или стохастическую грозовую активность низкоорбитальными спутниками. Выявлен волновой "предвестник" полярных суб-бурь в магнитосфере Земли, не имеющих триггера в межпланетной среде.

ИФЗ РАН

Исследовано влияние крупномасштабной изменчивости циркуляции атмосферы в Атлантико-Евразийском секторе на формирование меж-десятилетней изменчивости поверхностной температуры Черного моря. Оценены величины и знаки аномалий зимних температур поверхности Черного моря в годы экстремального северного (южного) смещений высотной фронтальной зоны (ВФЗ) над Восточной Европой. Показано, что существует устойчивая связь между изменчивостью экстремальных значений индекса северо-атлантического колебания (САК) и положением ВФЗ над восточной Европой. При $САК \geq 1$ ВФЗ смещается максимально на север, а при $САК \leq -1$ она занимает максимально

южное положение.

Исследованы связи циркуляции атмосферы в Атлантико-Европейском регионе с влажностными характеристиками тропосферы Причерноморского региона. Выявлен устойчивый рост высоты уровня нулевой изотермы (уровня естественной и интенсивной кристаллизации). Результаты свидетельствуют о значительном повышении температуры в тропосфере региона, являющимся следствием современных климатических изменений. Анализ изменчивости приземной температуры воздуха за период 1969–2014 гг. по частоте превышения среднемесячной температуры над климатической нормой (1961–1990 гг.) выявил рост повторяемости таких ситуаций на Крымском полуострове в 3,5 раза.

Установлено, что средневзвешенное содержание неорганического азота в атмосферных осадках г. Севастополя в 2015 г. составило 72,53 μM , а в 2016 и 2017 гг. оно возросло по сравнению с предыдущим годом в $\sim 1,4$ раза и составило 84,94 и 84,71 μM , соответственно, при примерно одинаковом годовом количестве выпавших осадков. Такое увеличение неорганического азота в осадках объясняется существенным увеличением количества автомобильного транспорта в городе, выбросы которого содержат соединения азота. Суммарные потоки неорганического фосфора и кремния на подстилающую поверхность г. Севастополя в 2,3 раза превосходили потоки этих элементов во влажных осадках и в 2,5 раза превышали среднегодовой поток фосфора на подстилающую поверхность пос. Кацивели (по данным за 2010–2015 гг.). Суммарные годовые потоки кремния в г. Севастополе и пос. Кацивели были практически одинаковыми.

МГИ РАН

На основе данных многолетнего мониторинга атмосферного аэрозоля определены условия «взрывного» образования наночастиц из газовой фазы (нуклеационных всплесков – НВ) в приземном слое атмосферы бореальной зоны Западной Сибири. Всплески наблюдаются в условиях ясной (малооблачной) и маловетреной погоды при низкой суммарной площади поверхности присутствующих в атмосфере аэрозольных частиц. Как правило, они являются результатом конденсации паров продуктов фотохимического и химического окисления биогенных летучих органических соединений. Значимость явления НВ определяется обратными связями, закольцовывающими возрастающие концентрации CO_2 , аэрозоли и климат в лесных экосистемах.

ИОА СО РАН

Впервые установлено, что формирование одной из крупнейших арктических

озоновых аномалий весной 2011 г. происходило при увеличении стратосферного меридионального температурного градиента в результате потепления тропической стратосферы после извержения вулкана Мерапи в ноябре 2010 г. Соответствующее усиление циркуляции Брюера-Добсона подтверждено лидарными наблюдениями аэрозольных возмущений над Томском весной 2011 г. Показано, что практически все арктические озоновые аномалии возникали в результате весеннего ускорения северного стратосферного полярного вихря после осенне-зимних извержений тропических вулканов с высотой выброса ≥ 18 км.

Впервые показано, что формирование очагов усыхания хвойных лесов в горных районах Южной Сибири с середины 1990-х гг. происходило на фоне повышения приземного уровня УФ-В радиации в области многолетнего истощения озонового слоя в теплый период года (май-август). Отрицательные отклонения общего содержания озона (ОСО) от фоновых уровней после 1992 года, вызванные длительной вулканогенной депрессией озоносферы, в районах с усыханием достигали 12%, что соответствует увеличению уровня приземной УФ-В радиации в наиболее деструктивном для биосферы диапазоне длин волн 300-310 нм на 36-72%.

ИМКЭС СО РАН

На основе послойного анализа ледникового керна горы Белуха для периода 1680-2001 гг. рассчитаны усредненные по 10-летним периодам концентрации и потоки осаждения ртути, отражающие ее поступление в атмосферу Центрально-Азиатского региона. В целом, динамика изменения концентраций Hg в ледниковом керне г. Белуха и ее содержание в атмосфере, рассчитанное по модели Norowitz, хорошо согласуются между собой, за исключением периода 1880-1930 и последних 10 лет. Разнонаправленность трендов последних лет (снижение по модельным расчетам и продолжающееся сокращение мирового производства ртути, но возрастание концентраций в керне) объясняется увеличением региональной эмиссии ртути от сжигания угля и кустарной добычи золота в Азии.

ИВЭП СО РАН

Впервые изучены морфология и строение бугров пучения на о. Белый в Карском море. Определены верхнеголоценовый возраст торфа, изотопный состав углерода торфа и болотный источник газовых включений во льду, кристаллическое строение льда характерное для ледяных ядер миграционных бугров, гранулометрический состав

отложений, характерный для динамичных условий лавы.

ИКЗ СО РАН.

На основе анализа многоканальных космических изображений Landsat и цифровой модели рельефа SRTM впервые проведена полная инвентаризация ледников Восточного Саяна по состоянию на 2000 г (КЛ2000), обновлены данные Каталога ледников СССР по состоянию на 1850, 1990 и 2010 гг. В КЛ2000 включено 172 ледника общей площадью $16,6 \pm 1,9$ км² (с размерами от 0,02 до 1,37 км²). Установлено, что в 1850-2000 г. площадь ледников сократилась на 59% (0,40%/год), при этом наиболее интенсивно ледники сокращались в 1990-2000 гг., а в 2000-2010 скорость сокращения существенно уменьшилась. Изменения ледников с середины XX в. согласуются с изменениями зимних осадков и летней температуры. Полученные оценки актуальны для моделирования динамики ледников Северной Азии в условиях современных климатических изменений.

ЛИН СО РАН

Впервые выявлены сложно-структурированные нестабильные мерзлые породы в пределах арктических лагун восточного сектора российской Арктики. Под лагунами формируются переслаивающиеся многолетнемерзлые и талые горизонты. Находясь в условиях относительно высоких отрицательных температур и сильной засоленности, эти толщи находятся на грани перехода в мерзлое или талое состояние. Лагуны, как правило, представлены палеоозерами, переходящими в лагунный режим в результате быстрого разрушения льдистых морских берегов. Геолого-геокриологические разрезы построены на основе буровых и геофизических исследований с лагунного льда.

ИМЗ СО РАН

Показано, что особенности геологической истории блоков земной коры способствовали формированию специфических палеогидрогеологических условий, образованию комплекса нерудных полезных ископаемых – диатомитов, трепелов, опок, кремнистых глин в рифтогенных кайнозойских впадинах, цеолитов – во внутренней и бентонитовых глин – во внешних зонах Охотско-Чукотского вулканического пояса. С особенностями глобальных преобразований природной среды в позднплейстоцен – голоценовое время связано формирование месторождений мохового торфа, минеральных вод и лечебных грязей. Эти полезные ископаемые могут быть сырьевой базой для промышленных предприятий по производству сорбентов, наноматериалов,

	<p>бальнеологической продукции и т. д.</p> <p>СВКНИИ ДВО РАН)</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий</p>	<p>Изучены закономерности миграции и распределения радиоактивных и стабильных загрязнителей в ландшафтно-геохимических системах Севера. Около 70% запасов ^{137}Cs глобальных выпадений в Западной Сибири аккумулированы в почвах, а остальные 30% - в мохово-травяно-кустарничковом ярусе тундровых и таежных ландшафтов. Глубина проникновения значимых активностей ^{137}Cs по вертикали увеличивается в ряду «автоморфные → полугидроморфные → гидроморфные ландшафты» и составляет 7.9 см, 16.3 см и 16.6 см, соответственно.</p> <p>Получены новые данные о распределении и концентрациях урана в трещиноватых игнимбритах в зоне аэрации Тулукуевского Мо-U месторождения Стрельцовского рудного поля. Задержка и накопление U в пределах современной зоны окисления происходит на двух геохимических барьерах – восстановительном (глеевом) и сорбционном, контролируемых разломами. Важнейший механизм задержки урана – сорбция окси-гидроксидами Fe, Mn и Ti.</p> <p>Разработана петролого-геодинамическая модель извержений в вулканах кальдерного комплекса, основанная на результатах изучения состава и P-T условий кристаллизации расплавов. Возникновение щелочно-салических пород связано с системой малоглубинных магматических камер (13–3.5 км), в пределах которых расплавы испытали глубокую дифференциацию, в том числе с накоплением летучих (H_2O, CO_2) веществ в остаточных расплавах.</p> <p>ИГЕМ РАН</p> <p>Построена комплексная компьютерная модель падения на Землю 300-метрового астероида, аналогичного астероиду Апофис, который периодически сближается с нашей планетой. Расчеты возникающего избыточного давления и скорости ветра на поверхности Земли показали, что размер (диаметр) зоны разрушений конструкций может достигать 700–1000 км. Размер области, где под действием теплового нагрева может воспламениться древесина, достигает 200 км, а зона отдельных очагов пожара, где загораются легко воспламеняющиеся материалы, может быть в два раза больше. В центральной области очень сильного теплового поражения размером ~100 км загораются конструкции, крыши, одежда. Опасная для человека область увеличивается с уменьшением угла наклона траектории, и тепловое действие может ощущаться людьми на расстояниях до 250–400 км</p>

от кратера. Аномальные погодные явления, будут наблюдаться во всем мире в течение нескольких лет после падения астероида.

В вышедшей в 2017 г монографии "Геомеханика разломов" впервые в России проведен анализ и обобщение широкого круга вопросов, связанных со структурой и режимами деформирования разломных зон, землетрясениями, разрушением горных пород. Внутренне согласованные теоретические представления основаны на результатах экспериментов и анализе наблюдательных данных. Исследованы закономерности всего спектра движений по разломам: от крипа до землетрясений. Установлены соотношения между основными параметрами деформационных событий разного размера и генезиса. В свете концепции накопления малых возмущений в напряженном массиве горных пород рассмотрены механизмы триггерного эффекта - инициирования деформационных событий экзогенными и эндогенными процессами. Построенные модели зарождения и эволюции процесса скольжения по разлому имеют важное значение, как для решения ряда фундаментальных проблем, так и для практических приложений, связанных с обеспечением безопасного ведения горных работ

ИДГ РАН

Впервые с помощью модели динамики блоковой структуры разработаны долгосрочные сценарии накопления упругих напряжений и возникновения сильнейших землетрясений. Адекватно воспроизведены основные свойства сейсмичности Гималаев: локализация и максимальные магнитуды землетрясений, а также длительность сейсмических циклов.

Подготовлены актуальные Карты прогноза сильнейших (диапазон M8,0+) и значительных (диапазон M7,5+) землетрясений мира в первом и втором полугодиях 2017 года. Пополнен архив прогнозных карт в базе ArcGis на сайте ограниченного доступа ИТПЗ РАН, они доступны для более 150 зарегистрированных наблюдателей глобального эксперимента. Уточнены характеристики закона повторяемости редких сильнейших землетрясений для обобщенных геодинамических структур: зон субдукции, зон внутриконтинентальной сейсмичности и зон срединно-океанических хребтов. РАН Обнаружен эффект изменения времени задержки начала степенного характера убывания частоты повторения афтершоков с глубиной. На преобладающих глубинах эта задержка убывает с возрастанием глубины.

Модернизирована компьютерная программа определения координат и времени землетрясений для возможности использования ее на совместных данных локальных и

общемировых сейсмических сетей. Разработаны блок-схемы и намечена общая структура системы для смягчения сейсмического риска на протяженных объектах (дороги, линии электропередач, линии связи, нефте-, газо- и иные трубопроводы, железнодорожные линии, сети инженерно-технического обеспечения и другие подобные сооружения).

Построены карты изменяющейся сейсмической опасности в терминах максимальной магнитуды и максимального пикового ускорения на скальном основании для отдельных регионов территории. Обнаружена явная недооценка опасности в регионе Алтай-Саяны-Прибайкалье.

ИТПЗ РАН

Большей части резких изменений космической погоды – магнитных бурь и суббурь предшествует резкое изменение параметров межпланетной среды, т.н. триггер. Время задержки между таким резким изменением и началом суббури составляет десятки минут. Работами ИФЗ РАН показано, что часть умеренных суббурь не имеет явного триггера в межпланетной среде. Развитию бестриггерных суббурь предшествуют пульсации с характерным периодом 10-20 минут в полярных широтах к полюсу от зоны полярных сияний. Данные пульсации развиваются за 2-4 часа до начала суббури. Это свидетельствует о возможности развития суббури в результате внутренних неустойчивостей магнитосферы. Обнаруженный "предвестник" бестриггерной суббури позволяет приблизиться к возможности прогноза резких изменений космической погоды.

Численные расчеты и анализ дисперсионного соотношения для волн в атмосфере подтвердили наличие у цунами предвестника в виде атмосферных гравитационных волн. По данным японской и американской сетей GPS с высоким временным разрешением (2 мин) построены двумерные распределения вариаций полного электронного содержания ионосферы как вблизи, так и вдали от эпицентра подводного землетрясения в Японии 11 марта 2011 г. Над эпицентром обнаружено многопериодное расходящееся возмущение, возникшее после основного землетрясения и обусловленное акустико-гравитационными волнами. Вдали от эпицентра обнаружены волновые цуги, которые ассоциируются с атмосферными внутренними гравитационными волнами, генерируемыми цунами. Обнаруженные ионосферные отклики вблизи и вдали от эпицентра могут быть использованы для раннего предупреждения о цунамигенности сейсмического события.

ИФЗ РАН

На основе экспедиционных материалов изучен ряд катастроф природного и

антропогенного характера на юге России. Рассмотрен аварийный разлив нефтепродуктов в Керченском проливе в 2007 г., катастрофический паводок на Западном Кавказе в 2012 г., стихийные наводнения в дельте Дона в 2013–2014 гг., затопление Олимпийской деревни в 2015 г., проблемы аномального «цветения» воды и проблемы водообеспечения Ростовской области, экстремальные ледовые условия в южных морях России (2006–2015 гг.), социально-географические проблемы проектируемого Багаевского гидроузла. Показано, что планируемое строительство нового гидроузла в 20 км от ростовского мегаполиса приведет в условиях маловодья к непоправимым последствиям для реки Дон и Азовского моря. Выполнена оценка обстоятельств, проектных ошибок и природных процессов, вызвавших стихийные бедствия. Особое внимание уделено физико-географическим предпосылкам возникновения экстремальных природных явлений. Дан анализ социально-экономических последствий для пострадавших территорий. Предложен комплекс мер по противодействию стихии, снижению разрушительных последствий опасных природных явлений в населенных пунктах Азово-Черноморского бассейна.

Разработан метод оценки риска формирования зон с дефицитом растворенного кислорода в Азовском море. Выявлены условия формирования экстремальных нагонов в дельте Дона, разработана система оперативного прогнозирования нагонов и оценки риска затопления дельты. Решена математическая задача кратковременного прогноза изменения поля солености в восточной части Таганрогского залива и в устьевой области Дона во время развития нагонных явлений.

Показано, что планируемое строительство нового гидроузла в 20 км от ростовского мегаполиса приведет к непоправимым последствиям для реки Дон и Азовского моря. Выполнена оценка обстоятельств, проектных ошибок и природных процессов, вызвавших стихийные бедствия.

ЮНЦ РАН

При исследовании техногенных активизаций на юге Кузбасса установлена взаимосвязь двух видов наведённой сейсмичности. По результатам анализа данных системы сейсмологического мониторинга Кузбасса зафиксирована техногенная сейсмическая активизация на юге области, где ведется добыча угля как подземным, так и открытым способом. Подавляющее большинство землетрясений происходит на глубинах до 3 км. Установлено изменение сейсмического процесса во времени, один вид сейсмической опасности заменяется другим.

Выполнено детальное исследование характера сейсмической активности Северного

Прибайкалья в связи с особенностями блокового строения земной коры. Выделены 5 кластеров с наибольшей плотностью эпицентров. Установлено, что характер разрядки напряжений в очагах по мере удаления от оси рифтовой зоны имеет тенденцию к монотонному затуханию.

ГС РАН

На основе исследований 2014-2017 гг. доказана широкомасштабная дегазация недр на территории суши и акваторий Арктической зоны Российской Федерации природного и техногенного характеров. В Ямало-Ненецком автономном округе обнаружены и изучены три кратера газовых выбросов, расположенные южнее гигантского Бованенковского газоконденсатного месторождения и доказана их приуроченность к зоне аномального теплового потока Земли. Выявлено более 250 термокарстовых озер с многочисленными крупными подводными кратерами выбросов газа, большей частью расположенными в пределах Южно-Тамбейского и Северо-Тамбейского газоконденсатных месторождений.

ИПНГ РАН

Построена карта сейсмической активности центральной части Восточно-Европейской платформы, содержащая сведения об исторических и современных землетрясениях, а также о текущей техногенной сейсмичности с элементами зон тектонических нарушений по данным линеаментного анализа. Карта сопровождается оценкой интенсивности взрывных работ по данным за 2013-2017 гг.

Впервые выполнен сравнительный анализ коллективного сейсмического риска для быстроразвивающейся урбанизированной территории с высоким уровнем сейсмической опасности. Составлена серия карт коллективного сейсмического риска территории г. Б. Сочи.

Разработана экономико-математическая модель оптимального управления природными рисками. Формализованы оценки экзогенных опасностей и методов их интегральной оценки на карте инженерно-геологического районирования. Определены особенности формирования информационного и картографического обеспечения оценки геологического риска на территориях крупных городов (на примере г. Москвы), выявлены принципиальные недостатки и рекомендации по их устранению. Предложена технология составления карт геологического риска для перспективного подземного строительства.

ИГЭ РАН

Актуализированы и существенно расширены компьютерные базы данных по наводнениям и засухам мира. Уникальная электронная база данных по засухам мира в настоящее время содержит информацию по 2879 локациям засух (в 120 странах), начиная с 1883 г. Выделен 571 укрупненный регион наиболее опасных засух. Проведен детальный анализ «естественных» параметров засух и характеристик социально-экономических ущербов за период 1975 - 2016 гг.

ИВП РАН

При моделировании сближения двух деформируемых литосферных плит в виде полубесконечных пластин Кирхгофа, расположенных на деформируемом основании, был выявлен новый, ранее не описанный тип землетрясений, названный «стартовым». Оно возникает до взаимодействия литосферных плит, когда расстояние между ними исчезает. Разрушение в этот момент может произойти по причине возникновения в зоне сблизившихся литосферных плит сингулярной и логарифмической особенностей. Установлено, что такое поведение литосферных плит имеет место при любых их нагружениях – вертикальных, горизонтальных, колебательных. Теоретический расчет поведения поверхности Земли для разных типов нагружения качественно совпадает с деформациями среды в эпицентре после землетрясений. Этот тип землетрясений, их место, время, интенсивность – можно прогнозировать.

Академик РАН Бабешко В.А. ЮНЦ РАН

На территории Бишкекского геодинамического полигона были продолжены регулярные сейсмические, электромагнитные и геомагнитные наблюдения. Наблюдается устойчивый рост сейсмической активности в восточной части полигона. Зарегистрировано свыше 100 сейсмических событий – форшоков и афтершоков. Локализация гипоцентров землетрясений наблюдается преимущественно в интервале глубин от 11 до 15 км. Очаги сейсмических событий сконцентрированы в опущенном крыле Шамсинско-Тюндюкского регионального разлома, в зоне сочленения Киргизского хребта и Чуйской впадины. Возросшая сейсмичность является следствием активизации тектонических процессов на одном из фрагментов вышеуказанного разлома.

НС Бишкек РАН

В рамках государственной программы «Стратегия развития Арктической зоны РФ» издана новая карта сейсмотектоники северо-восточного сектора Российской Арктики. На

карте отражена классификация геодинамической активности новейших структур, структурно-кинематическая характеристика систем активных разломов и параметры сейсмотектонических деформаций.

ИЗК, ИГАБМ СО

Составлена база сейсмических событий Центральной Азии с магнитудой $M \geq 4$ за последние сто лет (1900-2014 гг.); сильные землетрясения с магнитудами $7 \leq M < 8$ и $M \geq 8$. выделены в отдельные группы. Описаны крупные блоки и ограничивающие их протяженные разломы, к зонам динамического влияния которых приурочены сильные сейсмические события. Для каждой из крупных разломных зон выявлены особенности пространственной локализации сильных землетрясений. Предложена тектонофизическая модель периодической активизации крупного разлома с реализацией импульсной подвижки по всей его длине. Разработана новая сегментационной модели подготовки очага землетрясения в зоне крупного сейсмоактивного разлома с вытекающими из неё количественными критериями средне- и краткосрочного прогноза.

ИЗК СО РАН

Издана новая карта сейсмотектоники северо-восточного сектора Российской Арктики, что является актуальным и новым решением проблемы сейсmobезопасности при активном освоении арктического шельфа и прибрежных континентальных районов территории России. Это позволяет оценить потенциальный сейсмический и экологический риск территории исследования.

Определено, что Жомболокское лавовое поле начало формироваться в конце позднего плейстоцена – выделены как минимум четыре фазы активизации вулканизма. Фиксируются сближенные во времени первая и вторая фазы активизации, произошедшие более 13 тысяч лет назад. Возраст третьей фазы, связанный с вулканом Кропоткина, определен относительно. Следы наиболее молодых излияний (четвертая фаза) обнаружены в приустьевой части р. Жомболок в виде «свежих» базальтовых потоков, расположенных среди лав предыдущих генераций. Доказано, что последняя фаза извержений произошла во временном диапазоне между 1268 – 928 лет назад и 900 лет назад.

ИЗК СО РАН

Установлена фрактальная размерность эпицентрального поля землетрясений для Сихотэ-Алиньского орогена и прилегающих территорий ($D=1,6$), согласно которой регион

занимает положение между Камчаткой, Курилами (1,61 и 1,69) и Восточным Китаем, Байкалом (1,55 и 1,40). Обнаружено, что наиболее активные участки земной коры расположены в пределах Харпийско-Курско-Приамурской зоне северо-восточного простираения, являющейся северным сегментом трансрегиональной разломной системы Тан-Лу. Исследованы особенности сейсмичности восточного сегмента буферной зоны Амурской плиты. Предполагается, что в области сжатия на южной границе центрального Сихотэ–Алиня формируется орогенное поднятие. Подъем орогена, по–видимому, определил сейсмическую активность территории в 1983–2009 гг., когда эпицентры землетрясений ($M \geq 5.0$) мигрировали от центра свода к его периферии.

На основе статистического анализа пространственно-временного распределения эпицентров слабых землетрясений ($2 \leq M \leq 4$) динамика сейсмичности вдоль северной границы Амурской плиты идентифицирована как волновой процесс. Миграция эпицентров землетрясений инициируется перемещением фронта деформационной волны с востока на запад со скоростью 2,7 км/сут. Обнаружено синхронное квазипериодическое изменение сейсмической активности в равноотстоящих кластерах с пространственными периодами 3.50 и 7.260, которые сопоставимы с длиной медленных деформационных волн.

ИТиГ ДВО РАН

Получены новые экспериментальные данные о процессах подготовки опасных геодинамических явлений в районе месторождения Антей, обоснованы надежные критерии отнесения участка массива горных пород к удароопасной категории. Разрушительные динамические проявления горного давления прогнозируются при величине комплексного показателя удароопасности $K_{уд} \geq 5,11$, при этом интенсивность акустической эмиссии (АЭ) составляет $N_1 = 24$ имп./мин., показатель амплитудного распределения АЭ – $b \leq 1$

Выявлены закономерности формирования сложного техногенного поля напряжений в массиве полиметаллического Николаевского месторождения (Восточное Приморье). Основные, выявленные в процессе моделирования особенности формирования полей напряжений, хорошо согласуются с данными инструментального геомеханического контроля.

ИГД ДВО РАН)

Получены новые данные о проявлениях воздействий исторических и древних цунами (за последние ~ 2000 лет) на побережье Камчатского залива. Установлено, что высота цунами здесь достигала 9,5. Результаты исследования важны для долгосрочного

	<p>сейсмического прогноза и оценок опасности цунами.</p> <p>Изучен характер масштабирования (скейлинга) очаговых спектров для землетрясений Камчатки умеренных магнитуд ($M=3,5-6,5$). Установлено, что в области $M=5,7-5,8$ характер скейлинга резко изменяется: выше этого порога сброшенное напряжение постоянно, ниже –растет с магнитудой. Изучена зависимость от магнитуды параметра «кажущееся напряжение». Результат необходим для физически обоснованного прогноза опасных колебаний грунта на Камчатке.</p> <p>Впервые в сейсмологии Корякской активной окраины континента на северо-востоке Азии установлена закономерная связь сильных землетрясений с северо-западными продольно–осевыми разломами погруженных и воздымающихся глыб литосферы. Предложена геозкологическая методика прогноза сейсмичности территории освоения полезных ископаемых (платиноидов, золота, серы, меди, др.). Исследованы геологические условия возникновения геодинамических напряжений в критических точках литосферных блоков. Определены условия и пути релаксации и локализации афтершоков.</p> <p>Составлена эталонная база данных по голоценовой тефре эксплозивных извержений, захороненной в осадках восточного побережья Камчатки. Эталонная коллекция может быть использована для идентификации крипто-тефр вулканов Камчатки и Курильских островов в отложениях всего северного полушария.</p> <p>ИВиС ДВО РАН</p>
<p>137. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества</p>	<p>Проведено ресурсно-геоморфологическое районирование территории Новой Москвы, которое позволяет делать рекомендации для хозяйственного освоения территории.</p> <p>За период 1990-2016 гг. выявлены три характерных тренда изменений посевных площадей в российских регионах: «устойчивое падение», «смена падения на стабилизацию», «смена падения на рост», которые сформировались в результате природных условий и изменения численности сельского населения. Есть регионы-исключения, где изменение площадей посевов не связано с динамикой численности сельского населения. В таких регионах лимитирующие факторы: финансово-экономическая ситуация, наличие и удаленность рынков сбыта, качество управления, развитость инфраструктуры, размер основных фондов, приток инвестиций. Проанализирована динамика площадей нарушенных земель по регионам РФ за 2000-2015 гг. Значимые изменения (более 10% от уровня 2000 года) произошли почти в половине регионов РФ (40 из 83). Наряду со значительным увеличением площадей в ряде регионов (Кемеровской области – на 12,1 га; Магаданской области – на 16,7 тыс.га и др.), в</p>

Республике Чувашия, Брянской области и некоторых других субъектах площади нарушенных земель снизились до 65-75% от уровня 2000 г.

В отдельных географических зонах рассчитан современный вклад залежных земель в почвенную эмиссию CO₂: на первом месте подзона южной тайги (54%), на втором – черноземы лесостепной подзоны (26%), и менее (по 10%) - степи и зона широколиственных лесов.

В бассейне среднего Дона изучена почвенно-седиментационная серия, включающая 2-3 уровня почвообразования, относящаяся к финальному этапу плейстоцена (нижний дриас – беллинг – средний дриас 2 – аллеред – верхний дриас). Свита слабо развитых почв, вмещающих и разделяющих седиментов, названа дивногорским педолитокомплексом. Она отражает первую волну появления хвойной растительности (потепление и увлажнение).

Установлено, что природные грунтовые воды центра Европейской территории России характеризуются повышенными концентрациями ряда химических элементов – Li, Ti, Sr, Ba, Cг. Эти элементы можно считать геохимическими индикаторами их естественного (незагрязненного) состояния.

Проведено районирование территории России по климатическим условиям дорожного движения за базовый климатический период 1961-1990 гг. и в период потепления 1991-2015 гг., в основу которого взяты критерии, отражающие влияние климата на аварийность и расходы на содержание автодорог (число переходов температуры воздуха через 0°, количество твердых осадков, продолжительность устойчивого холодного и теплого периодов).

ИГ РАН

Исследован годовой цикл термического и ледового режимов Ладожского озера при среднем климатическом атмосферном воздействии. Оценена реакция гидро-термодинамических и продукционных процессов в водоеме на возможные изменения климата. Оценен вклад основных притоков Ладожского озера в формирование водной массы реки Невы. Обоснована возможность диагностики и краткосрочного (до нескольких суток) прогнозирования качества воды, поступающей со стоком р. Невы к водозаборам Санкт-Петербурга и населенных пунктов Ленинградской области. Получены новые данные о влиянии природных и антропогенных факторов на озера крупного мегаполиса. Показано, что развитие экосистемы Ладожского озера определяется в основном естественными факторами природной среды в конкретных климатических условиях. Нарушения озерной среды выявляются на локальных участках акватории. Продолжается трансформация

экологических условий литоральной зоны озера за счет распространения чужеродных видов.

Получены новые материалы по донным отложениям современной котловины Ладожского озера и островных озер Ладоги. Увеличение органического вещества в донных отложениях Ладожского озера характерно для атлантического и субатлантического периодов голоцена. Построена новая серия крупномасштабных палеогеографических карт для северо-западной части Ладожского озера в период максимального уровня анциловой трансгрессии (10500 – 10300 лет назад) с учетом скоростей неравномерного поднятия рассматриваемой территории.

ИНОЗ РАН

Исследованы особенности динамики трансграничного (дальнего) загрязнения регионов АЗРФ. Введены индексы загрязнения атмосферы, позволяющие характеризовать особенности динамики дальнего загрязнения регионов в современных условиях, в ближайшей и отдаленной перспективах с учетом изменения климата. Сформулирован методический подход к оценке тенденций дальнего загрязнения атмосферы для заданных экологически значимых зон с учетом прогнозируемых климатических изменений. Разработана математическая модель, реализующая данный подход, и выполнены расчеты индексов загрязнения, характеризующих количество переносимой примеси в широтном и меридиональном направлениях над Кольским п-овом и п-овом Таймыр для января, апреля, июля, октября и года за 1980-2050 гг.

Получены оценки стабильности реликтовых газовых гидратов континентальной криолитозоны северных регионов России за последние 100 тысяч лет. Верхняя граница зоны стабильности гидратов газов на севере Западной Сибири (п-в Ямал) могла достигать поверхности в периоды ледниковых максимумов, в частности около 90 тыс. лет назад. Воронки после газовых выбросов на Ямале могут быть следствием повышения приповерхностной температуры в последние годы одновременно с диссоциацией неглубоких залежей реликтовых гидратов, «переживших» потепление в оптимуме голоцена (около 6 тыс. лет назад).

ИФА РАН

Получены новые данные об эволюции водных объектов Северо-запада России: доказано, что Онежское и Ладожское озера начали формироваться синхронно 13-14 тыс. лет д.н.э. В позднем неоплейстоцене ландшафтная зональность определялась

субмеридиональным положением края деградирующего Скандинавского ледника и синхронным проявлением палеоклиматических событий. В формировании современного осадочного покрова этих озер наибольшую роль играют геодинамические процессы и антропогенный фактор.

На современном этапе развития ландшафтов бассейна Онежского озера зафиксированы признаки эвтрофирования отдельных заливов. Современные климатические условия в Карелии (увеличение количества осадков, теплые зимы) вызвали увеличение стока в озеро речных вод, богатых гумусом и микроэлементами (кремния, железа, марганца). Это явилось причиной роста концентрации железа и марганца в воде и донных отложениях заливов и, соответственно, угнетение донных биоценозов и снижение их биопродуктивности.

ИВПС КарНЦ РАН

Для ряда акваторий полуострова Крым (на примере бухт Севастопольская, Балаклавская и Казачья) проанализированы условия накопления загрязняющих веществ, включая содержание нефтепродуктов. Установлено резкое повышение уровня накопления загрязняющих веществ в бухте Казачья. Показано, что в период работы Северо-Крымского канала как антропогенный, так и природно-климатический фактор способствовали опреснению залива Сиваш в различные временные периоды и увеличению его объема. Выявлена сезонная изменчивость содержания нефтепродуктов. По данным весенней и осенней съемки 2016 г. рассчитана ассимиляционная емкость экосистемы полигона по отношению к нефтепродуктам. Оценена ассимиляционная емкость отдельных районов Севастопольской бухты (бухта Южная, наиболее чистая часть акватории) по отношению к неорганическим формам азота (нитриты, нитраты и аммонийный азот) в муниципальных и ливневых канализационных стоках, активно участвующих в продукционно-деструкционных процессах в морской экосистеме.

МГИ РАН

Разработана технология построения крупномасштабных карт теплофизических характеристик и риска (вероятности) перегрева поверхности городской среды. На примере Санкт-Петербурга и Киева выявлена специфичность теплофизических характеристик городских функциональных зон. Составлен прогноз температуры Санкт-Петербурга при различных сценариях изменения климата и при завершении нового строительства, предусмотренного генеральным планом. На этой основе теоретически показана

возможность построения карт прогноза экологического ущерба (экономических потерь) от климато-зависимых болезней городского населения, обусловленных урбанизацией и изменением климата.

Впервые проведен комплексный анализ влияния гормоноподобного загрязнителя нонилфенола (НФ) на численность, структуру микробного сообщества дерново-подзолистой суглинистой почвы Северо-Западного региона РФ, ее биологическую активность и токсичность. Установлено, что загрязнение почвы НФ вызывает значительные количественные и качественные изменения в структуре почвенного микробоценоза, что приводит к снижению интенсивности процессов микробиологической минерализации азотсодержащих органических веществ, а также замедлению процессов иммобилизации азота в почве. Результаты могут быть использованы при разработке нормативных документов, регулирующих содержание нонилфенола в почвах и ограничивающие производство и использование НФ в промышленности.

Впервые Изучена экологическая безопасность отходов как потенциальных почвообразующих пород и формирующихся на них почв различными биологическими методами. Изучены закономерности начальных стадий формирования почв на объектах нарушенных земель: шламовые амбары нефтедобывающей промышленности, отвалы шлаков и золы производства серной кислоты, полигон ТБО. Впервые изучены особенности процессов гумусообразования и гумусонакопления в буровых шлаках и органогенных субстратах, использованных при рекультивации полигона ТБО.

НИЦЭБ РАН

Разработана новая технология оценки геоэкологических ограничений для проектирования и строительства инженерных сооружений и объектов инфраструктуры и разработана Методика геоэкологического районирования урбанизированной территории по геоэкологическим ограничениям.

ИГЭ РАН

По данным 1986-1993 гг. исследованы поля загрязнения ^{137}Cs в ландшафтах Брянской области и построены модели бокового переноса цезия. Установлено, что трансформация полей загрязнения имеет нелинейный характер, который зависит от строения склонов долины реки: зоны аккумуляции, зоны преобладающего транзита, экспозиция. На склонах южной и юго-западной экспозиции интенсивность переноса ^{137}Cs существенно выше, чем на склонах северной и северо-восточной экспозиции. Крутизна до

2° практически не влияет на интенсивность переноса ^{137}Cs и имеет линейный характер, тогда как в интервале значений 2°-6° миграция цезия интенсивный растет с затуханием интенсивности после 7° (благодаря биогеохимическому барьеру - лесополосы по склонам балок). В среде Arc-GIS создана реляционная база гидрогеохимических данных по Брянской области. Установлены геохимические особенности поведения I, Se, Fe, Mn, B, Sr в питьевых водах более 70 сельских населенных пунктов и показана низкая обеспеченность питьевых вод I и Se в зонах, пострадавших при аварии на ЧАЭС.

Изучено распределение радионуклидов ^{137}Cs и $^{239,240}\text{Pu}$ в экосистемах Карского моря для оценки их потенциальной подвижности. В пробах донных отложений и воды, отобранных в заливах, содержание техногенных радионуклидов ^{137}Cs и изотопов $^{239,240}\text{Pu}$ не превышают значений, характерных для открытой части Карского моря. Проведенные исследования важны для создания долгосрочного прогноза динамики уровня радиоактивного загрязнения природной среды в мелководных заливах архипелага Новая Земля.

Показана перспективность использования наночастиц оксида церия для решения задач безопасного геологического захоронения радиоактивных отходов и реабилитации загрязненных территорий.

ГЕОХИ РАН

Разработана методология рекультивации отвалов вскрышных пород, заключающаяся в создании сеяного фитоценоза без нанесения плодородного слоя на локальных участках отвалов разной экспозиции после технического этапа рекультивации. Создание сеяного фитоценоза обеспечивает активизацию процессов самозарастания отвалов вскрыши в результате образования биологически активной среды и формирования семенного фонда. Подселение видов окружающего природного ландшафта обеспечивает восстановление природных экосистем.

ГоИ КНЦ РАН

Разработаны концептуальные основы современного степеведения как конвергентной области знаний, необходимой для ответа на современные агроэкологические вызовы и обоснования целесообразности применения природоподобных технологий. Установлено, что ковыльные степи развиваются циклически через апогей продуктивности и цветения до «генеративного тупика» в виде густых старых зарослей – климаксовой степи (калдана), которая принята за точку вырождения, после чего необходим либо зоогенный фактор, либо

антропогенное управление. Разработаны два принципиальных варианта природоподобных технологий: 1) агроландшафтный оборот «поле – залежь – цветун – зрелая степь – калдан (климаксовая степь) – поле»; 2) обновление степных ландшафтов агротехническими приёмами в отсутствии зоогенного фактора. Подбор и разведение на степных стационарах оптимального набора и соотношений хозяйственно ценных степных копытных с последующим освоением мало востребованных земель постцелинного пространства необходимые меры для долговременного поддержания оптимального режима использования степных экосистем. Природоподобность технологии заключается в соответствии создаваемых агросистем природным пастбищным сообществам, в которых копытные выступают в роли основных утилизаторов ежегодного прироста фитомассы и обновителей фитоценозов.

ИС УрО РАН.

Разработано новое направление горной экологии - технологической экогеохимии (изучение состава отходов горно-обогатительного производства). Использование в рамках данного направления концепции технологических геохимических барьеров позволяет прогнозировать масштабы накопления в техногенно-минеральных образованиях отдельных экотоксикантов, оценивать их геохимическую подвижность и судить о характере возможного загрязнения природных геосистем

ГоИ УрО РАН

Реконструирована палеогеографическая обстановка сартанского оледенения территории Прибайкалья и Забайкалья в период 25-10 тыс. л. н.э. Впервые составлена палеогеографическая карта в масштабе 1:500 000. Выделены глобальные, региональные и локальные особенности нижней границы хионосферы, определившие условия питания, абляции и развития ледников в пределах многообразных и разно ориентированных горных сооружений.

ИПРЭК СО РАН

Обоснованы теоретические и методические подходы к исследованию трансформации природной среды в зоне влияния Великого Шелкового и Чайного пути в условиях глобализации и изменения климата. Создана карта климатических зон центрально-азиатского региона, в которой показано распределение экстра-аридной, аридной, семи-аридной, сухой субгумидной и гумидной зон.

Разработана методика оценки обеспеченности объектами инфраструктуры трансграничных территорий Азиатской России как основы формирования интеграционных процессов в эколого-экономическом развитии. Территориальная дифференциация позволила выявить особенности и закономерности формирования социо-эколого-экономической системы России, Казахстана, Китая и Монголии, характеризующихся неодинаковыми уровнями однородных характеристик сырьевой специализации экономик, высокого уровня природоемкости в ВВП, отсутствия специализированной ниши в международной системе разделения труда, снижения инвестиционной привлекательности для обеспечения воспроизводственного процесса.

БИП СО РАН

Разработана новая концепция обращения с отходами горнодобывающих предприятий. Отходы рассматриваются как образования вечного хранения с минимальным негативным влиянием на природу. Ключевым объектом в системе хранения должно стать хвостохранилище нового типа, куда собираются не только хвосты переработки, но и сточные воды. Оно не изолируется от окружающей среды, а работает как самоорганизующаяся система по очистке воды и выпуска ее в принимающие объекты с минимальным участием человека.

Установлено, что в снежном покрове на пирогенно поврежденной территории устанавливается кислая среда (данные 4-х лет наблюдений). В формировании минерализации снега, по сравнению с исходным состоянием, возрастает роль гидрокарбонат-иона, повышаются содержания тяжелых металлов (Zn, Cd, Mn, Fe) и редкоземельных элементов. Повреждение водосборов рек крупными лесными пожарами приводит к повышению химического стока, как главных компонентов состава вод, так и микрокомпонентов.

ГИН СО РАН

Разработана инновационная методика построения карт для оценки опасности возникновения кризисных природно-экономических ситуаций, устойчивости развития экономики и качества условий жизнедеятельности. Предложена методика определения уровня продовольственной безопасности территорий различного таксономического статуса (от муниципального до федерального). Она апробирована на федеральном (78 субъектов РФ) и региональном (33 района Иркутской области) уровнях за семилетний период (2006-2012 гг.). Методика построения интегрального индекса продовольственной безопасности

построена на применении метода линейного масштабирования к показателям с разными размерностями.

ИГ СО РАН

Разработано понятие о литолого-стратиграфических комплексах снежного покрова. Снежная толща описывается как мономинеральная горная порода. Показано, что электрический заряд ледяного кристалла зависит от его структуры, а заряд снежного слоя – от его структуры и текстуры. Снежный покров в естественном залегании может описываться как плоский диэлектрический волновод в электрическом поле системы “атмосфера-литосфера”, т. е. как электродинамическая система.

ДВГИ ДВО РАН

Исследована региональная растительность и климат во время среднеплейстоценового перехода (СП), между 1091 тыс. л. н.э. и 715 тыс. л. н. Выявлена постепенная смена лесной и кустарниковой растительности открытыми травянистыми сообществами (тундра/холодная степь). Установлено семь комплексов растительности, соответствующих ледниковым и межледниковым циклам. Предполагается, что глобальное похолодание во время СП было главной причиной долгосрочной аридификации Арктики.

СВКНИИ ДВО РАН

Показана возможность статистически достоверного выявления устойчивых ассоциаций элементов – загрязнителей природных сред и факторов их обуславливающих. По величинам и знакам коэффициентов факторных нагрузок на исследуемой техногенной территории обнаружены 4 фактора, главным является ассоциация Co-Ni-Zn-Sb-Be-, свидетельствующая о влиянии промышленного пирогазита на антропогенное загрязнение. Продемонстрирована предпочтительность комплексного подхода в оценке экологического состояния техногенной территории.

ИГиП ДВО РАН

Выявлены случаи резкого (в течение суток до 15°C) понижения температуры до отрицательных значений в прибрежной зоне о-ва Сахалин (глубины 3 – 17 м), преимущественно у его юго-восточного побережья., что связано с усилением ветров Ю и ЮЗ румбов, способствующих подъему холодных вод к поверхности. Данное явление наблюдается ежегодно, но с разной степенью интенсивности, в зависимости от

повторяемости сгонных ветров. На юго–западном побережье Сахалина, понижения температуры более редкие и кратковременные (3–5 суток), но достаточно резкие. Появление холодных вод в прибрежье может приводить к массовой гибели молоди лососевых рыб после ее ската, а также препятствовать подходам горбуши.

В результате комплексных океанологических и геоморфологических исследований в районе м. Открытый (восточное побережье Уссурийского залива Японского моря) показана существенная роль прибойных биений (инфра-гравитационных волн) в процессах прибрежной динамики. Зафиксировано усиление прибрежного потока, ориентированного на юг, что может быть причиной выноса мелкофракционных осадков из северной части Уссурийского залива.

ИМГиГ ДВО РАН

Разработан метод оценки пространственной дифференциации и трансформации территориальной структуры хозяйства по широтным и меридиональным профилям. Сочетание видов деятельности по субъектам Дальневосточного федерального округа рассматривается как территориальные структуры хозяйства. Оценены их пространственная дифференциация по изменениям территориальных структур за 2004–2014 гг. и инерционность территориальных структур хозяйства. Такие оценки важны для определения долгосрочной динамики территориальной структуры субъектов Дальневосточного федерального округа в их региональном развитии.

Разработана автоматизированная информационная система гидрологического мониторинга и управления данными, которая определяет масштабы принимаемых решений и их совместимость с основными функционально связанными разработками ведущих мировых институтов и компаний в области мониторинга, моделирования и управления водными ресурсами, что особенно актуально для трансграничных территорий.

Определены целевые экологические показатели для северо–западной Пацифики и составлен перечень возможных оперативных показателей и индикаторов, которые могут быть использованы для достижения «хорошего качества морской среды» в рамках реализации Стратегии развития морской деятельности Российской Федерации на период до 2030 года.

Рассмотрены вопросы «разворота России на Восток» с целью устранения значительных дисбалансов в ее экономическом сотрудничестве с Западом и Востоком и усиления пространственного развития собственных северных и восточных территорий. Предложена методика оценки основных составляющих геополитического потенциала

	<p>стран мира. Такие исследования в условиях нарастания геополитической напряженности особенно важны для обеспечения национальной безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ТИГ ДВО РАН</p> <p>Изучены особенности распространения, строение и возраст эоловых форм рельефа в пойме Амура, активно формировавшихся в эпохи более сухого климата в послеледниковое время. Современные процессы формирования эоловых дюн проявляются ограниченно в пойменных расширениях Среднеамурской и Удиль-Кизинской низменностей и, локально, – в пределах Комсомольско-Киселевского сужения долины Амура. Степень выраженности в рельефе древних эоловых форм служит критерием выделения участков разного возраста в пределах крупных пойменных участков.</p> <p>Впервые разработан метод консервации азот- и фосфорсодержащих соединений, поступающих в водно-болотные угодья Приамурья с сельскохозяйственных территорий КНР, искусственными сфагновыми сплавами. Доказана его высокая эффективность.</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП ДВО РАН</p> <p>Исследовано влияние осушительной мелиорации на процессы миграции загрязнителей органического и неорганического происхождения в малых реках Среднеамурской низменности. На подвижность тяжелых металлов в поверхностных водотоках оказывают влияние дренажный и поверхностный стоки с почвенных горизонтов, увеличение концентрации взвешенных и органических соединений и уменьшение скорости течения воды в водотоках в районах проведения осушительной мелиорации.</p> <p>Проведено пирологическое районирование территории Еврейской автономной области, отражающее комплекс природных и антропогенных характеристик геосистем и их фактическую горимость.</p> <p style="text-align: center;">ИКАРП 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 метод распознавания всплесков векового ускорения (ВУ) главного магнитного поля по данным магнитных обсерваторий. Разработанный метод позволил впервые провести детектирование новых всплесков 1996, 1999, 2002 и 2014 гг. Полученные результаты указывают на существование 6-летней квазипериодичности всплесков ВУ одинаковой полярности, что подтверждает предположение о волновой природе процесса. Также подтверждена взаимосвязь обнаруженных всплесков с геомагнитными джерками. Всплески и джерки являются прямым проявлением динамических процессов в жидком</p>

ядре.

ГЦ РАН совместно с IPGP (Париж, Франция).

Построена математическая модель и разработан алгоритм для оценки влияния геомагнитных возмущений, обусловленных магнитной бурей, на фактические геометрические параметры траектории ствола при бурении глубокой наклонно-направленной скважины. Моделируемые параметры включают в себя трехмерные координаты фактического профиля и их приращения на каждом шаге измерений, смещение фактического профиля по горизонтали, азимут смещения и интенсивность искривления ствола.

Создан принципиально новый алгоритм системного анализа SFCAZ (Successive Formalized Clustering And Zoning), позволяющий осуществлять распознавание мест возможного возникновения землетрясений для нескольких магнитудных порогов в одном и том же сейсмоопасном регионе. Это удалось сделать за счет итерационного сужения множества объектов распознавания. Алгоритм успешно апробирован в регионе Прибайкалье-Забайкалье.

ГЦ РАН

Модернизирован буксируемый необитаемый подводный аппарат (БНПА) «Видеомодуль»: разработана система масштабированной видеосъемки поверхности дна и подводных объектов с использованием лазерной базы и эхолота. Проведена модернизация гидролокационной техники для океанологических исследований, в том числе программного обеспечения гидролокационной аппаратуры. Модернизировано оригинальное аппаратное и программное обеспечение сбора и обработки гидролокационной информации «ЭхоГраф» (ПО реального времени) и «ВинРастр» (ПО постобработки) для платформы Windows10/64.

Разработана технология радиационного контроля состояния подводных потенциально опасных объектов (ТНПА) с использованием ТНПА класса мини «ГНОМ» и гамма-спектрометров типа РЭМ (в рамках договора о сотрудничестве с НИЦ Курчатовский Институт).

ИО РАН

Модифицирована программная система WPI-RQC, позволяющая выполнить расчеты по оценке качества воды в речной сети и выбору очистных сооружений (на примере р.

Москвы). Получено свидетельство о государственной регистрации программы моделирования переноса и трансформации загрязняющих веществ и выбора водоохранных мероприятий в речном бассейне (WPI-RQC).

Разработана теория риск-ориентированного подхода к контролю качества воды с учетом изменчивости и погрешности измерения контролируемых показателей. Усовершенствована методика оценки риска повышенного загрязнения природных вод, в том числе промышленных регионов, где нестабильность контролируемых показателей наиболее высока. Разработаны и утверждены Росстандартом 4 государственных стандарта (ГОСТ), направленных на повышение достоверности оценки соответствия качества воды установленным нормативам.

Усовершенствованы методы оценки устойчивости экологического состояния подземных вод на основе определения риска их загрязнения; разработаны рекомендации по оценке ущербов от негативного воздействия на окружающую среду и подземные воды для трёх сценариев их загрязнения.

Разработан метод построения траекторий изменения состояния водной экосистемы по дистанционной спектрометрической информации высокого разрешения; сформирована соответствующая база данных; разработан и запатентован «Способ оценки трофности водных объектов».

Разработана методология эколого-социально-экономического обоснования мероприятий по развитию водопользования, включающая систему мер, направленных на восстановление качества воды в водных объектах, испытывающих сверхнормативное антропогенное воздействие.

ИВП РАН

Разработан метод выделения отраженных сигналов из полного радиозатменного сигнала, включающего прямой и отраженный луч. Для этого был разработан метод радиоголографической фильтрации, основанный на применении метода канонических преобразований. Измеренное поле преобразуется в представление прицельного параметра. В этом представлении отраженные лучи лежат в области прицельных параметров ниже границы геометрооптической тени. Получаемое поле отраженных лучей можно обрабатывать методами геометрической оптики и получать профиль угла рефракции отраженных лучей.

ИФА РАН

Разработан, изготовлен и испытан в лабораторных и натурных условиях базовый макет программируемого электронного модуля для ультразвуковых устройств малой мощности, предназначенных для предотвращения цианобактериального «цветения» воды в водоемах. Подана заявка на полезную модель «Автономное ультразвуковое устройство для предотвращения цианобактериального «цветения» воды» (совместно с АО «Концерн «Океанприбор»).

Разработана база данных «Геоморфология и геология Ладожского озера». Составлен макет новой геоморфологической карты дна Ладожского озера с выделением генетических типов рельефа – структурно-денудационного, аккумулятивного и абразионно-аккумулятивного, подтипов и форм рельефа, различных видов склонов.

ИНОЗ РАН

Разработана методика длительных автономных измерений вертикального профиля температуры в придонных слоях воды и грунта и запатентована конструкция измерительной придонной платформы (патент на полезную модель №153787), использование которой позволило получить принципиально новую информацию о переносе тепла вблизи границы водной массы озера с донными отложениями и проанализировать межгодовую, сезонную, синоптическую и мелкомасштабную изменчивость температуры и теплового потока, включая малоизученные периоды образования и разрушения ледового покрова.

Созданы и зарегистрированы базы данных: «Температура водной толщи оз. Вендюрского зимой по результатам многолетних наблюдений (1994-2004 гг.)» (свидетельство о гос. регистрации №2015621014) и «Тепло- и массообмен в окрестности границы раздела вода-дно мелководного озера» (свидетельство о гос. регистрации №2015621014), «Гидрогеологические показатели и химический состав воды в скважинах Кондопожского и Медвежьегорского районов Карелии (свидетельство о гос. регистрации №2016621051).

ИВПС КарНЦ РАН

Издан Национальный атлас Арктики, созданный в соответствии с поручениями Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации в сжатый трехлетний срок. В Атласе представлены наиболее актуальные сведения о природе, экономике, населении, культурном наследии и истории освоения, стратегические вопросы управления и прогнозы развития российской части Арктики.

В 2017 году, объявленному ЮЭСКО Годом экологии издан Экологический атлас России. Это фундаментальное издание отражает современную информацию об условиях формирования экологической обстановки, хозяйственном воздействии на природную среду, экологическом состоянии окружающей среды и мерах по оптимизации экологической обстановки. Атлас содержит более 200 карт, сопровождаемых текстами, космическими снимками, тематическими фотографиями и другими иллюстративными материалами.

Разработана и издана серия тактильных карт на территорию России для обеспечения людей с ограниченными возможностями по зрению.

ИГ РАН

Разработан и верифицирован новый метод пассивного мониторинга ионосферы на высотах 60-400 км. Метод основан на пространственно-временном корреляционном анализе амплитудно-фазовых характеристик радиосигналов СДВ-ДВ диапазона на сети радиотрасс и регистрации сигналов навигационных спутниковых систем на сети станций. Использование нового метода позволяет отслеживать изменения радиофизических характеристик ионосферы в трехмерном пространств. Практическая значимость нового метода состоит в возможности значительного качественного улучшения прогноза влияния ионосферы на точность работы радиолокационных средств.

ИДГ РАН

Разработаны новые подходы для регистрации поверхностного волнения, включая малогабаритный автономный волнограф, для выполнения специализированных подспутниковых экспериментов с судов и стационарных платформ. Существенно пополнена база оригинальных натурных данных, часть которых получена синхронно со спутниковыми снимками.

Разработана рабочая методика определения ^{210}Pb во влажных атмосферных выпадениях и морской воде. В основе методики лежит концентрирование ^{210}Pb с осаждением на $\text{Fe}(\text{OH})_3$, с последующим выделением ^{210}Pb на селективном экстракционно-хроматографическом сорбенте Sorbentex-Sr. Сорбент разработан в ходе выполнения проекта по программе «Старт-1» (совместно с «ООО «МИП «Сорбентэкс»»).

Создана новая модель турбулентного трения для дрейфовых течений, которая наряду с мелкомасштабной турбулентностью в подповерхностном слое, учитывает также более крупномасштабную составляющую, которая возникает благодаря индуцированной

ветровыми волнами завихренности.

Создана база данных «Реанализ гидрофизических полей Черного моря на регулярной сетке в период 1993 – 2015 гг.». Массив содержит следующие данные: температура морской воды, соленость морской воды, зональная, меридиональная и вертикальная компоненты скорости течений и возвышение свободной поверхности на регулярной сетке 4.8×4.8 км по горизонтали и на 35 неравномерных уровнях по вертикали с дискретностью по времени в 1 сутки. Создана «Климатическая база данных численного реанализа характеристик атмосферной циркуляции Черноморско-Каспийского региона», которая содержит пространственные распределения основных метеорологических характеристик с разрешением 25 × 25 км за период 1979 – 2013 гг.

Разработаны элементы системы спутниковых наблюдений за морями Арктического бассейна, с помощью которых построены карты средних и изменчивости основных измеряемых со спутников параметров морской поверхности. Разработано техническое предложение на экспериментальный образец автономного термохалопротилирующего дрейфующего буя для применений в Арктических морях. Созданный действующий образец CTD-модуля готов к метрологическим и натурным испытаниям с целью проверки его эксплуатационных и метрологических характеристик

МГИ РАН

Разработана пространственная модель кислородного режима Азовского моря. Совместное использование разработанной математической модели и данных спутникового мониторинга позволяет получать пространственное распределение содержания растворенного кислорода в придонном слое и выявлять зоны риска дефицита кислорода.

Апробированы методы оперативного дистанционного контроля состояния водной среды Таганрогского залива и устьевой области Дона, основанные на анализе формы спектров коэффициентов спектральной яркости восходящего от воды излучения (reflectance). Показано, что данные спектрометрических съемок позволяют в режиме реального времени оценивать состояние водного объекта, его трофический статус и служат основой для детального химико-биологического обследования водного объекта.

ИАЗ ЮНЦ РАН

Разработаны и изданы «Методические рекомендации по применению методов космической геодезии для геомеханического мониторинга скальных массивов горных пород при открытых горных работах». Применение этих рекомендаций позволяет получить

количественные параметры деформирования массивов скальных пород, включая величину и направления векторов смещений контролируемых пунктов массива и различных горнотехнических объектов. Обоснована перспективность использования спутниковых радарных съемок в системах регионального мониторинга горнотехнических объектов в условиях скальных массивов. Использование и интерферометрическая обработка площадных радарных снимков позволяет увеличить объем и оперативность получения информации о трансформации горнотехнических объектов за счет повышения на три и более порядков числа точек наблюдений, одновременно контролировать весь объект, а в режиме регулярного еженедельного мониторинга оперативно выявлять зоны потенциально опасных смещений.

ГоИ КНЦ РАН

В ходе опытной эксплуатации первой автоматизированной интернациональной системы сейсмического мониторинга ФИЦ ЕГС РАН – НОРСАР доказана ее высокая эффективность, позволяющая повысить чувствительность сети и обеспечить стабильную работу в режиме близком к реальному с нижним порогом чувствительности $ML > 1$.

Разработана программа для ЭВМ IMREq для расчета параметров макросейсмического поля по набору точек «пункт-балл» с учетом локальных особенностей затухания и азимутальной анизотропии распространения сейсмических колебаний. Подана заявка в Роспатент на регистрацию программы.

Реализована и внедрена новая система формирования архива волновых форм землетрясений Камчатки и Командорских островов. В рамках развития Единой информационной системы сейсмологических данных филиала реализованы и открыты для пользователей два новых раздела с доступом через Internet – каталог механизмов очагов землетрясений Камчатки и Командорских островов ($KS \geq 11.6$, 1962-2016 гг.) и детальная информация о сети сейсмических станций.

В отчетном году ФИЦ ЕГС РАН зарегистрировал в Федеральной службе по Интеллектуальной собственности РОСПАТЕНТ 2 патента на изобретение, 5 программ для ЭВМ и 2 базы данных.

ФИЦ ЕГС РАН

Разработан и изготовлен новый макетный образец электроразведочного измерительного комплекса с шумоподобными сигналами (ЭРК ШПС), отличающийся от ранее изготовленного значительно улучшенными техническими характеристиками и

параметрами. На 22 дБ (в 12,6 раза) повысилось соотношение сигнал-помеха, получаемое на выходе нового макетного образца измерительного комплекса по сравнению с ранее изготовленным. Проведена корректировка и доработка программного обеспечения для ЭРК ШПС. Внесенные изменения и доработки в программный пакет позволили получить новые важные результаты. Проведены лабораторные и полевые проверки, в ходе которых измерены его технические параметры, показавшие хорошее соответствие заданным значениям. Сделан вывод о возможности использования измерительного комплекса ЭРК ШПС в качестве эффективного дополнительного измерительного оборудования в действующей на Бишкекском геодинатическом полигоне системе электромагнитного мониторинга напряженно-деформированного состояния земной коры.

НС Бишкек РАН

Разработан аппаратно-программный комплекс «Регистр-SD» для изучения сейсמודинамических характеристик инженерных объектов и верхней части геологического разреза. Комплекс «Регистр-SD» предназначен для изучения ряда сейсמודинамических характеристик различных объектов. По техническим характеристикам комплекс не уступает отечественным и зарубежным разработкам, а по экономичности, помехозащищенности, устойчивости к резким изменениям метеоусловий превосходит их.

ИГ УрО РАН

Предложена единая методика представления геоданных, что позволило унифицировать структуру и обосновать основные параметры локальной версии геоинформационной системы «Комплексное освоение природных и техногенных ресурсов Урала» и геоинформационной системы «Безопасность природо- и недропользования», что позволит на качественно новом уровне оценивать минерально-сырьевую базу коренных, россыпных, техногенных месторождений и водные ресурсы Уральского горнопромышленного региона.

ИГД УрО РАН

С помощью беспилотного аэромагнитного комплекса с уникальными характеристиками плотности данных (на 2 порядка выше аналогов в мире) и точности измерения (на порядок выше аналогов) проведена детальная многоуровневая магнитная съемка. Впервые в мире получена объёмная согласованная карта распределения вектора магнитной индукции. Методика позволяет быстро, точно и недорого определять

морфологию тела, вызывающего аномальное магнитное поле в самых сложных условиях над любыми видами поверхности Земли. Технология востребована в геологии, археологии, МЧС, гуманитарном разминировании и смежных областях.

Впервые сформулирован комплекс газоаналитических условий достижения сверхнизкого порога П обнаружения концентрации органических веществ в воздухе на уровне 10-16 г/см³, что на два порядка лучше мирового уровня. Совместно с созданным хроматографом ЭХО-СПИП показана его высокая значимость для сокращения времени контроля объектов на наличие взрывчатых веществ.

ИНГГ СО РАН

Разработаны способы измерения метеорологических параметров атмосферы, в том числе впервые усредненных значений скорости и направления ветра, с помощью беспилотных летательных аппаратов, позволяющие эффективно проводить оперативный мониторинг пограничного слоя атмосферы. Реализован макет беспилотного измерителя, подтвердивший эффективность контактных измерений профилей температуры, влажности, скорости и направления ветра, по сравнению существующими методами.

Разработана и размещена на местности автоматизированная пространственно распределенная система для автоматического мониторинга метеорологических, турбулентных и электродинамических характеристик приземного слоя атмосферы в локальных точках мезомасштабной территории (АПРСМ). Измерительная система предназначена для проведения натурных исследований в различных областях наук о Земле (физика атмосферы, метеорология, экология) и может служить центром коллективного пользования для научных организаций соответствующего профиля.

Создан экспериментальный образец высокочувствительного мобильного прибора для регистрации спектров комбинационного рассеяния (КР) газовых сред. КР-спектрометр позволяет в оперативном режиме одновременно контролировать в атмосферном воздухе содержание всех молекулярных компонентов (включая их изотопические модификации) с пороговой чувствительностью от 50 ppb, что на 2 порядка превышает существующие зарубежные аналоги.

ИМКЭС СО РАН

Впервые экспериментально доказана возможность использования квазимонохроматического ультрафиолетового излучения (безртутного источника – KrCl-эксилампы, 222 нм) для активации процессов окислительной деструкции биорезистентных

	<p>загрязнителей (органических микрополлютантов различной химической природы). Выявлены основные физико-химические параметры, определяющие эффективность железо-персульфатной комбинированной окислительной системы {S2O8²⁻/УФ-С/Fe²⁺}, для реализации процесса одновременной очистки и обеззараживания природных и сточных вод.</p> <p style="text-align: center;">БИП СО РАН</p> <p>Создана первая база данных (БД) о температуре воды прибрежной зоны Байкала (1 м выше уреза; урез, глубины: 0.5; 3-4; 7; 14-16 м), представленная рядами данных разной длительности и периодичности. Наиболее длительные непрерывные ряды наблюдений (более года, ежечасные измерения) получены для западного побережья Южного Байкала. БД содержит 239310 измерений за 2000-2016 гг. и будет ежегодно пополняться. Особую значимость эти данные приобретают в связи с широкомасштабными изменениями в биоте прибрежных вод озера последних лет. БД содержит как «докризисные», так и «посткризисные» ряды наблюдений.</p> <p style="text-align: center;">ЛИН СО РАН</p> <p>По результатам моделирования уравнения переноса излучения в системе поверхность-атмосфера выполнена калибровка микроволнового радиометра МТВЗА-ГЯ на метеорологическом спутнике Метеор-М № 2 и изучена долговременная стабильность его работы в космосе на протяжении 26 месяцев. Разработаны новые версии алгоритмов восстановления паросодержания атмосферы, водозаписа облаков и скорости приводного ветра по яркостным температурам данного радиометра и усовершенствованы алгоритмы оценки параметров океана и атмосферы по данным радиометров. По измерениям микроволновых радиометров и сопутствующей дистанционной и контактной информации изучена эволюция пространственной структуры и характеристики опасных морских погодных систем.</p> <p style="text-align: center;">ТОИ ДВО РАН</p>
Х. Сельскохозяйственные науки	
Экономика и земельные отношения	
139. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организационно-экономический механизм взаимодействия государственного, хозяйственно-экономического управления и местного самоуправления в сфере АПК,

мировой экономике	<p>позволяющий повысить качество управления отраслью и эффективность функционирования аграрной экономики в современных условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – экономический механизм импортозамещения на рынке сельскохозяйственной техники России, позволяющий обеспечивать выполнение количественных и качественных индикаторов развития сельского хозяйства, заложенных в стратегических документах развития сельского хозяйства и формирование продовольственной безопасности страны; – механизм развития льнопродуктового подкомплекса России, дающий возможность повысить эффективность составляющих его предприятий и отраслей, а также решить социальные задачи льносеющих регионов; – концепция развития рынка продукции органического сельского хозяйства России, позволяющая заложить концептуальные основы формирования государственной политики, обеспечивающей устойчивое развитие российского рынка органической продукции на долгосрочную перспективу; – стратегия рационального размещения и углубления специализации агропромышленного производства, способствующая организации рационального межрегионального обмена и обеспечению продовольственной независимости страны ; – методологические основы определения ценовой конкурентоспособности агропродовольственной продукции государств-членов ЕАЭС, позволяющие выработать в государствах - членах ЕАЭС согласованный комплекс мер и мероприятий, способствующих повышению конкурентоспособности производимой продукции АПК, увеличению объемов и эффективности взаимной торговли; – организационно-экономический механизм формирования инновационной инфраструктуры в аграрном секторе экономики в условиях интеграции России в ЕАЭС, позволяющий повысить технико-технологическое обновление агропромышленного производства, освоение инновационных проектов в сфере АПК; – стратегия региональной интеграции для аграрных секторов государств ЕАЭС, способствующая реализации целостной политики в вопросах формирования и регулирования общего аграрного рынка за счет устранения неоправданных барьеров во взаимной торговле и других сферах торгово-экономического сотрудничества государств ЕАЭС; – методика оптимизации сельскохозяйственного землепользования, позволяющая повысить рентабельность производства и прибыль землепользователей при производстве сельскохозяйственной культуры; – экономический механизм обеспечения инвестиционного развития
-------------------	---

агропромышленного производства, позволяющий активизировать процесс притока капитала в хозяйствующие субъекты агропромышленного производства;

– методы обоснования эффективных и устойчивых вариантов размещения производства в региональных агропродовольственных системах России при различных сценариях их развития, позволяющие значительно повысить конкурентные преимущества региональных агропродовольственных систем в процессе импортозамещения.

ФНЦ ВНИИЭСХ

– организационно-экономический механизм развития рынка молока Центрально-Черноземного района, позволяющий обеспечить функционирование сложно-структурированной системы взаимодействующих субъектов рынка молока, сбалансировать развитие рынка и повысить конкурентоспособность и эффективность молочной отрасли страны;

– прогноз размещения и развития производства основных видов продукции животноводства в Центрально-Черноземном районе, позволяющий получить максимально высокую отдачу используемых в отраслях животноводства региона производственно-экономических ресурсов;

– механизм взаимодействия аграрного предпринимательства и государства, позволяющий учесть интересы субъектов предпринимательства и стимулировать государство и предпринимательство к объединению усилий для достижения экономического результата.

НИИЭОАПК ЦЧР РФ

– модель инновационно-инвестиционного развития отраслей агропромышленного комплекса, позволяющая прогнозировать тренды инновационно-инвестиционного развития, выявлять их особенности и факторы влияния;

– модель развития интеграционных и кооперационных процессов в агропромышленном комплексе с учетом условий членства России в Таможенном Союзе ЕАЭС и особенностей Северо-Запада Российской Федерации, позволяющая повысить конкурентоспособность продукции на региональном уровне.

СЗНИЭСХ

– организационно-экономический механизм развития инфраструктуры агропроизводственного рынка, позволяющий сократить транзакционные издержки на

	<p>логистические операции</p> <p>ПНИИЭО</p> <p>– научные основы развития и функционирования агропродовольственного рынка с учетом эффективного использования ресурсного потенциала Сибири, позволяющие сформировать современные рыночные хозяйственные структуры, усовершенствовать функции органов управления и повысить эффективность межрегиональных продовольственных связей</p> <p>СФНЦА</p>
140. Теория и механизмы формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий	<p>Разработаны:</p> <p>– модель развития сельских территорий и диверсификации сельской экономики, дифференцированную по типам сельской местности, позволяющую сгладить противоречия и существенно оптимизировать распределение бюджетных средств между субъектами хозяйствования и повысить эффективность реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере развития сельских территорий.</p> <p>СЗНИЭСХ</p> <p>– механизмы эффективных форм социальных и экономических отношений на селе, позволяющие оперативно решать текущие социальные проблемы сельских территорий, а также оптимизировать механизм круглогодичной занятости населения на основе диверсификации сельской экономики</p> <p>– методы стимулирования производства и труда в сельскохозяйственных предприятиях, позволяющие модернизировать существующие технологии и оптимизировать производственные процессы посредством экономических и управленческих рычагов (ПНИИЭО);</p> <p>– теоретические основы новых эффективных форм развития сельских территорий на основе диверсификации сельского хозяйства, обеспечивающие эффективный и устойчивый рост благосостояния сельского населения и повышения качества жизни на сельских территориях;</p> <p>ВНИИ экономики и нормативов</p> <p>– методология оценки экономического потенциала сельских территорий, позволяющая</p>

	<p>усовершенствовать соответствующие прикладные методики, а также формат программ социально-экономического развития села;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методология оптимизации структуры занятости в сельском хозяйстве, позволяющая достичь оптимального сочетания занятости между секторами отрасли; – научно-методические основы подготовки региональных программ развития сельскохозяйственной потребительской кооперации, позволяющие оптимизировать разработку программ поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов и повысить эффективность использования бюджетных средств; <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика диагностики диверсификации сельской экономики, позволяющая объективно оценить потенциал диверсификации сельской экономики, способствовать ее развитию на основе использования имеющихся ресурсов и дифференцировано подойти к разработке рекомендаций по развитию сельских территорий. <p style="text-align: center;">НИИЭОАПК ЦЧР РФ</p>
<p>141. Комплексные исследования проблем трансформации земельных отношений и управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методические рекомендации по изъятию неиспользуемых сельскохозяйственных земель и их вовлечению в производственный оборот, позволяющие увеличить площади используемых продуктивных земель в регионах за счет передачи эффективным сельскохозяйственным производителям неиспользуемых или используемых с нарушением земельного законодательства сельскохозяйственных участков. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> – модель государственного регулирования рынка земель сельскохозяйственного назначения с учетом рентного потенциала регионов Российской Федерации, позволяющая смягчить следствие земельных преобразований 90-х годов, рационально использовать земельные ресурсы в аграрном секторе и обеспечить равноправный доступ к земле всех заинтересованных сельхозтоваропроизводителей; <p style="text-align: center;">СЗНИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> – механизм государственно-частного партнерства повышения эффективности орошаемого земледелия, способствующего сокращению срока окупаемости, увеличению прироста чистого дохода и внутренней нормы доходности;

– методы повышения эффективности сельскохозяйственного землепользования, позволяющие научно обосновать проведение землеохранных мероприятий, освоение новых технологий в сельскохозяйственном землепользовании для получения экономического, экологического и социального эффекта.

ПНИИЭО

Земледелие

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:

– метод долгосрочного прогнозирования изменений гумусового горизонта и запасов гумуса в серых лесных почвах Центрального Черноземья для оценки последствий применения в земледелии ресурсосберегающих агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур;

ВНИИЗиЗПЭ

– методологии использования данных космической съемки для уточнения площади пашни и выделения эрозионных процессов, позволившая создать новую карту пахотных земель Ставропольского края и выделить участки с линейной водной эрозией, площадь которых превышает 1,9 млн. га;

Северо-Кавказский ФНАЦ

– научные и технологические основы применения новых полифункциональных биоудобрений и биопрепаратов, полученных в результате переработки органических отходов сельскохозяйственного производства, обеспечивающие повышение урожайности на 15-20 % и улучшение качества растениеводческой продукции (патент РФ № 2612209);

ВНИИ мелиорированных земель

– методология баланса азота в системе удобрение – почва – растение – атмосфера, позволяющая оценить вклад различных сырьевых источников азота в формирование его баланса в черноземах для увеличения использования биологического азота, сохранения плодородия почвы и создания оптимальных условий при формировании экологической устойчивости агроэкосистем;

– научно обоснованные способы определения потребности земледелия России в известковых материалах, учитывающие кислотность почвы, насыщенность ее основаниями, содержание обменных форм кальция и магния и их соотношение,

загрязненность почвы тяжелыми металлами и радионуклидами, отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции почвенной среды;

ВНИИ агрохимии

– усовершенствованная методология научного обеспечения производства продукции растениеводства в Северо-Западном регионе Российской Федерации на основе новых подходов к формированию адаптивных систем земледелия и агротехнологий, базирующихся на принципах геореференсирования, ресурсосбережения и минимизации экологических рисков;

– роботизированные ресурсосберегающие технологии культивирования растений в помещениях с регулируемым микроклиматом при искусственном освещении, позволяющие решить проблему обеспечения свежей качественной овощной продукцией населения страны в регионах с суровыми природно-климатическими условиями Арктики (Агрофизический институт);

– методология обеспечения продовольствием населения Арктической зоны Российской Федерации с использованием моделей инновационного развития отраслей традиционного природопользования с учетом региональных условий и допустимых норм эксплуатации биоресурсов;

СЗЦППО

– методика прогноза урожайности сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае с использованием данных дистанционного зондирования Земли, основанная на корреляции данных дистанционного зондирования, полученных с помощью сервиса Вега (<http://pro-vega.ru/>) ИКИ РАН, с фактической урожайностью, обеспечивающая практически 100%-й прогноз;

Северо-Кавказский ФНАЦ

– методика ассимиляции данных дистанционного зондирования Земли в динамические модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур для оперативных измерений;

Агрофизический институт

– методика оценки эколого-токсикологического состояния агроэкосистем в местах хранения устаревших пестицидов, включающая критерии, эколого-токсикологическую и

санитарно-гигиеническую оценку, экологический контроль и возможное последствие остатков пестицидов на окружающую среду;

ВНИИ агрохимии

– критерии регионального нормирования механической нагрузки на почву, ограничивающие уплотняющее воздействие движителей сельскохозяйственной техники до уровня, не снижающего плодородие почвы, и учитывающие силовую взаимосвязь между энергосредством и агрегатируемой им машиной;

– научные основы модернизации схем севооборотов, учитывающие специализацию сельхозпредприятий, особенности агроландшафтов и оптимизацию удельного веса высокопродуктивных сельскохозяйственных культур с целью разработки мер по повышению продуктивности пашни;

ВНИИЗиЗПЭ

– модели оптимизации использования земельных ресурсов для совершенствования производства сельскохозяйственной продукции в существующих природных, экономических и технологических условиях Астраханской области;

Прикаспийский НИИ аридного земледелия

– усовершенствованные теоретические основы противозерозионной организации территории в адаптивно-ландшафтных системах земледелия Центрального Черноземья для сокращения или стабилизации деградиционных процессов почвы при минимальных материальных затратах и не снижающих экономические показатели землепользователей;

– алгоритм и программа для расчета объемов потребности в мелиорантах, органических и минеральных удобрениях с учетом фактических свойств почв и биологических особенностей сельскохозяйственных культур для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Центральном Черноземье;

ВНИИЗиЗПЭ

– программный интерфейс модельной оценки тепло- и влагообеспеченности посевов на мелиорированных землях для мониторинга роста и развития посевов сельскохозяйственных культур с учетом глобальных изменений климата, позволяющий оценить влияние температурного, водного и питательного стрессов на продукционный процесс растений;

- автоматизированная система управления внесением удобрений и мелиорантов с использованием данных дистанционного зондирования, наземных измерений и информации систем глобального пространственного позиционирования ГЛОНАСС и GPS, позволяющая интерактивно формировать оптимальную стратегию внесения химических удобрений и мелиорантов в различных полевых севооборотах (патент РФ №2135856);
Агрофизический институт

- теоретическое обоснование формирования экологически сбалансированных агроландшафтов, критерии состояния, принципы и классификация их формирования в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области (ФНЦ агроэкологии);
- научно обоснованный регламент создания полифункционального биоудобрения на основе агроминералов и адаптированных к местным условиям микроорганизмов для производства композиционных органо-минеральных удобрений и сорбент-мелиорантов;
ФИЦ «КазНЦ РАН»

- методология оценки состояния агросферы на основе мониторинга режима почвенного углерода и продуктивности сельскохозяйственных культур по длительным опытам;
ВНИИ агрохимии

- новые знания о круговороте биогенных элементов в агроценозах при длительном применении различных систем удобрения (органической, минеральной, органо-минеральной, биологизированной) и растительных остатков для прогнозирования изменений в циклах углерода и азота, разработки экологически целесообразных приемов их оптимизации, совершенствования ресурсосберегающих технологий возделывания культур;
ВНИИ органических удобрений и торфа

- закономерности миграции тяжелых металлов в агроэкосистемах; биохимические и физиологические показатели и критерии реакции растений для нормирования действия тяжелых металлов на различных типах почв;
- методология прогнозирования накопления радионуклидов в сельскохозяйственных растениях с учетом загрязнения сельскохозяйственных угодий и миграционных параметров токсикантов;

- параметры агроэкологического мониторинга в зоне воздействия предприятий Ново-Липецкой промышленной агломерации; результаты радиоэкологического мониторинга в 15-километровой зоне строящейся Балтийской АЭС; оценка дозовых нагрузок на население и биоту в районе размещения Ленинградской АЭС на основе данных радиоэкологического обследования и информации, характеризующей планируемые выбросы;
- информационно-аналитический комплекс на основе ГИС-технологий для обеспечения информационной поддержки деятельности региональных и муниципальных органов власти Брянской области по принятию решений о возвращении в хозяйственный оборот территорий, временно выведенных из землепользования после аварии на ЧАЭС;
- прогноз радиационной обстановки на сельских территориях Российской Федерации до 2030 года и база данных по паспортизации сельскохозяйственных предприятий Климовского, Клинцовского и Новозыбковского районов Брянской области, расположенных на территориях, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС;
- методика оценки кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения на территории Клинцовского и Новозыбковского районов и стратегия возвращения в хозяйственное использование временно выведенных из оборота земель, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС;
- цифровая технология поддержки принятия решений ReSAL (Remediation Strategies for Agricultural Lands) по оптимизации использования технологий реабилитации в сельскохозяйственных предприятиях на радиоактивно загрязненных территориях (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017613623);
ВНИИ радиологии и агроэкологии
- адаптивно-ландшафтная система земледелия для хозяйств юго-западного агроэкологического района Воронежской области, обеспечивающая повышение эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории, снижение процессов деградации почв и экологической напряженности в агроландшафтах, повышение эффективности сельскохозяйственного производства на 17-20% ;
- высокоэффективные схемы чередования сельскохозяйственных культур в биологизированных севооборотах Центрального Черноземья, обеспечивающие в результате дополнительного поступления в почву пожнивно-корневых остатков повышение биологической активности почвы, процессов гумусообразования, сокращение

<p>эрозионных процессов черноземных почв, устойчивую продуктивность сельскохозяйственных растений в технологиях органического земледелия; НИИСХ ЦЧП</p> <p>– усовершенствованная адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области, обеспечивающая повышение продуктивности сельхозугодий на 12-15% и снижение затрат на 10-12% ; Ульяновский НИИСХ</p> <p>– адаптивно-ландшафтная система земледелия для предгорной зоны РСО-Алания, обеспечивающая совершенствование структуры посевных площадей, технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур и сохранение экологического равновесия в агроландшафтах; Владикавказский НЦ РАН</p> <p>– адаптивно-ландшафтная система земледелия для лесостепной зоны Чеченской Республики, обеспечивающая рост производства сельскохозяйственной продукции на 10-15%; – ресурсосберегающие приемы обработки почвы, обеспечивающие снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции на 20-30% ; Чеченский НИИСХ</p> <p>– новые приемы основной обработки черноземов под озимые культуры, обеспечивающие урожайность зерна озимой пшеницы 5,0-5,5 т/га с содержанием белка 14,7% и сырой клейковины 31,3% и создающие оптимальные условия для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов в Центральном Черноземье; НИИСХ ЦЧП</p> <p>– почвозащитный способ обработки почвы, обеспечивающий повышение окупаемости минеральных удобрений прибавкой урожая и положительный баланс гумуса в зернопаровом севообороте лесостепи Поволжья; Ульяновский НИИСХ</p> <p>– технология возделывания сахарной свёклы в эрозионноопасном рельефе юго-</p>
--

западной части Центрального Черноземья, позволяющая остановить водно-эрозионные процессы и сохранить почвенное плодородие;

- комплекс требований и агроприёмы использования свиноводческих стоков в качестве органических удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почв, охраны окружающей среды в условиях Белгородской области;

Белгородский ФАНЦ

- приемы комплексного использования средств химизации в агротехнологиях различной интенсивности возделывания зерновых и зернобобовых культур Владимирского Ополя;

- технология конструирования высокопродуктивных лугопастбищных фитоценозов с заданным видовым составом для различных режимов использования в горной зоне Северного Кавказа, позволяющая создавать лугопастбищные угодья для круглогодичного содержания крупного рогатого скота и овец;

Владикавказский НЦ РАН

- приёмы оптимизации минерального питания новых сортов яровой пшеницы для определения доз минеральных удобрений по уточнённым нормативам затрат азота, фосфора и калия на формирование 1 т зерна с соответствующим количеством побочной продукции;

- усовершенствованный ассортимент и приемы использования химических средств защиты подсолнечника, обеспечивающие сохранение урожая и повышение биологической эффективности пестицидов при окупаемости затрат 6-7 руб. на 1 руб.;

- ресурсосберегающая агротехнология возделывания новых сортов ярового ячменя на эрозионно-опасных склонах чернозёмов обыкновенных, обеспечивающая стабильную урожайность зерна (4,3-4,7 т/га), сокращение водной эрозии до предельно допустимых норм и снижение затрат на восстановление плодородия почвы на 20%;

- приём комплексного использования средств химизации и гуминового препарата ВЮ-Дон при возделывании озимой пшеницы, обеспечивающий снижение токсикологического воздействия пестицидов на почвенную микрофлору и повышение биологической активности почвы (патент РФ № 2612210);

Донской ЗНИИСХ

	<p>– усовершенствованные приёмы увеличения коэффициента размножения мини-клубней картофеля <i>in vitro</i> в условиях горной зоны КБР, повышающие выход семенной продукции на 20-25%;</p> <p style="text-align: center;">Кабардино-Балкарский НЦ РАН</p> <p>– научно обоснованные параметры построения полевых севооборотов на черноземных почвах и базы данных для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия в хозяйствах различной специализации Центрального Черноземья;</p> <p style="text-align: center;">Курский НИИ АПП</p> <p>– усовершенствованные способы применения минеральных удобрений и известкования в севообороте с учетом уровня плодородия почвы и чередования культур, обеспечивающие получение продукции высокого качества при снижении материальных затрат на 15-20%;</p> <p style="text-align: center;">Приморский НИИСХ</p> <p>– приёмы комплексного использования минеральных и органических удобрений, извести и биопрепаратов в агротехнологиях различной интенсивности, обеспечивающие сохранение плодородия дерново-подзолистых почв, рост урожайности льна и других сельскохозяйственных культур льняного севооборота на 15-20% и повышение окупаемости вложенных средств в условиях равнинного агроландшафта Северо-Запада России;</p> <p style="text-align: center;">Псковский НИИСХ</p> <p>– научно обоснованная система химической мелиорации с использованием доломитовой муки, повышающая урожайность культур и плодородие тёмно-серой лесной тяжелосуглинистой почвы в севооборотах различной интенсификации.</p> <p style="text-align: center;">Рязанский НИИСХ.</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</p>	<p>Разработаны:</p> <p>– новая методика учета потерь почвы от действия водной эрозии на сельскохозяйственные угодья с использованием данных, полученных с применением беспилотных летательных аппаратов, для оперативного мониторинга состояния почв земель сельскохозяйственного назначения;</p> <p>– новая многослойная цифровая карта засоления почв России, занимающих 38 млн га,</p>

и изменения климата	<p>включая территорию Республики Крым, предназначена для оценки состояния почвенных ресурсов страны по степени их засоления, положена в основу распределения ресурсов, используемых при восстановлении плодородия засоленных почв, и оптимизации землепользования сельскохозяйственных угодий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – диагностические микропризнаки трендов почвообразовательных процессов при разных типах землепользования (орошаемом и богарном) в степной зоне на основе учета микроморфологических и минералогических показателей, которые позволяют определить начальные фазы деградации почв; – двумерная динамическая модель, характеризующая конкуренции микроорганизмов, растущих на двух типах почвенного органического вещества (легко- и труднодоступного), созданная с учетом прайминг-эффекта, позволяющая прогнозировать длительную динамику содержания органического вещества при изменении климата и различной антропогенной нагрузке на почву; – новые методы обновления региональных почвенных карт на основе цифровой почвенной картографии, с использованием которых обновлена почвенная карта Владимирской области; – метод бесконтактного определения глубины смены пород в почве на основе георадарного профилирования для оперативного малозатратного картографирования почв; – геоинформационная карта районирования земель Тамбовской области по проявлению переувлажнения и особенностям почвенного гидроморфизма, служащая основой для агроэкологической типизации земель при проектировании агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур; – интегральная оценка почвенных ресурсов сельскохозяйственных земель, выполненная на основе Единого государственного реестра почвенных ресурсов России и специально разработанного индекса качества почв, используемая для кадастровых целей и определения нормативной урожайности сельскохозяйственных культур для всех сельскохозяйственных районов Российской Федерации; – национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» с прогнозными сценариями изменений климата и его влияния на сельское и лесное хозяйство. Представлены тренды и риски деградации почвенных и земельных ресурсов России, возможные механизмы и средства регулирования углеродного баланса в сельском и лесном хозяйстве, меры адаптации систем и технологий земледелия и лесопользования к
---------------------	---

климатическим изменениям;

Почвенный институт им. В.В. Докучаева

– тренды динамики изменений экологического и агроэкологического потенциалов почв Ленинградской области в результате естественной эволюции и антропогенного воздействия за последние 300 лет для разработки региональной политики в области рационального использования и охраны почвенных ресурсов в качестве основы устойчивого развития и обеспечения продовольственной и экологической безопасности Северо-Западного региона;

– параметры изменений за полувековой период плотности сложения и структуры, содержания гумуса, его группового состава, содержания радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K и ^{137}Cs) и солевого профиля в черноземах Волгоградской области (Белопрудский стационар), служащие основой для организации комплексного почвенно-экологического мониторинга черноземов Волгоградской области;

– параметры удельной активности естественных радионуклидов ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K и техногенного ^{137}Cs в почвах разного срока отбора (1934, 1964, 1996, 2004 и 2009 гг.) на мониторинговых полигонах Лисинского лесничества Ленинградской области с использованием коллекции почвенных монолитов для проведения комплексного мониторинга загрязнения почв радионуклидами;

Центральный музей почвоведения

– методы оценки современных трендов развития почвенных процессов в антропогенно преобразованных торфяных почвах, методика оцифровки и формирования карт агрохимических и агрофизических свойств; тренды трансформации структуры почвенного покрова при антропогенезе с использованием агроГИС технологий и новых электрофизических методов для обоснования приемов сохранения плодородия и рационального использования торфяных;

– мониторинг загрязнения экотоксикантами пахотного горизонта торфяных почв при разном уровне антропогенной нагрузки в мелиорированных агроэкосистемах в результате использования интенсивных технологий возделывания овощных культур для обоснования мероприятий по предотвращению дальнейшей деградации торфяников;

ВНИИ мелиорированных земель

– тренды развития эрозионных процессов на территории Белгородской области с

	<p>использованием ГИС-технологий для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и охраны окружающей среды;</p> <p>– тренды изменений содержания гумуса в почвах катен целины и пашни, позволяющие с использованием различных статистических подходов выявлять закономерности его пространственного распределения, которые могут использоваться в качестве основы точного земледелия</p> <p style="text-align: center;">Белгородский ФАНЦ</p> <p>– методика оценки современного состояния развития почвообразовательных процессов и особенности распространения типов почв в системе вертикальной поясности природных ландшафтов Дагестана, тренды развития почвенных процессов под влиянием природных и антропогенных воздействий за последние 50 лет и обновленная почвенная карта с агроэкологическим районированием в масштабе М 1: 200 000.</p> <p style="text-align: center;">Дагестанский НИИСХ.</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> <p>– закономерности действия микробных биопрепаратов, свидетельствующие, что в неблагоприятных условиях внешней среды их эффективность до 90% определяются генотипом микроорганизмов, а в благоприятных условиях – на 75% генотипом растений, что обосновывает необходимость проведения сопряжённой селекции обоих партнёров микробных систем);</p> <p>– эффективные микробно-растительные системы, обеспечивающие в результате симбиотической и ассоциативной азотфиксации экономию азота удобрений, дополнительный сбор белка, оптимизирующие фосфорное питание растений;</p> <p>– новые природные популяции бактерий, выделенные из почв в стрессовых условиях Северного Приаралья, Астраханской и Ленинградской областях, характеризующиеся широким полиморфизмом по генам образования клубеньков и устойчивостью к эдафическим стрессам, служащие источниками хозяйственно-ценных штаммов с высокой симбиотической активностью;</p> <p>– структура микробиомов генетических горизонтов северных почв с использованием молекулярно-биологических методов для получения информации о сообществах микроорганизмов, устойчивых к экстремальным условиям вечной мерзлоты и воздействиям антропогенного характера;</p> <p>– технологические параметры культивирования дрожжеподобных грибов</p>

	<p>Cystobasidium minutum 11 и бактерий рода Azotobacter для разработки технологий производства новых биопрепаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – коллекция таксономически охарактеризованных штаммов-микросимбионтов редких дикорастущих растений родов Thermopsis и Caragana с ценными фармакологическими свойствами, произрастающих в центрах происхождения бобовых культур; – регламенты процессов биоконверсии органического сырья в жидко- и твердофазную продукцию и создания новых биоудобрений и биопрепаратов для растениеводства и кормопроизводства и регламенты их агрономической и экономической эффективности применения; <p style="text-align: center;">ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии</p> <ul style="list-style-type: none"> – модифицированная среда для культивирования Agrobacterium tumefaciens 32, обеспечивающая стимуляцию синтеза веществ полисахаридной природы, что позволяет получить гелеподобный микробный препарат нового поколения; – скрининг штаммов азотфиксирующих, фосфатмобилизующих и силикатных бактерий, выделенных из ризосферы и ризопланы растений, стимулирующих развитие проростков традиционных и перспективных для Крыма сельскохозяйственных культур; – новые штаммы бактерий Bacillus thuringiensis, повышающие в 3-4 раза целлюлозолитическую активность чернозема южного, имеющие сильную корреляционную зависимость ($r=0,76$) между энтомоцидной активностью и способностью влиять на процессы разложения целлюлозы признакам «энтомоцидная активность» и «целлюлозолитическая активность» для создания новых земледобрильных биопрепаратов; <p style="text-align: center;">НИИСХ Крыма</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ применения биоминеральных удобрений и новых биопрепаратов в технологии выращивания ярового ячменя в зернопаровом севообороте, обеспечивающий прибавку урожайности зерна до 20%. <p style="text-align: right;">Ульяновский НИИСХ.</p>
Мелиорация, водное и лесное хозяйство	
145. Фундаментальные проблемы создания и эксплуатации оросительных и осушительных систем нового поколения, в том числе систем двустороннего	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – модель влагопереноса в почвах при комбинированном орошении (капельное орошение + мелкодисперсное дождевание), позволяющая оперативно решать вопросы по

<p>регулирования влажности почвы в целях сохранения природно-ресурсного потенциала и производства высоко-качественной сельскохозяйственной продукции</p>	<p>регулированию влажности почвы и приземного слоя атмосферы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика проведения экологического мониторинга мелиорированных земель, подземных и поверхностных вод, включая источники орошения и коллекторно-дренажный сток мелиоративных систем, для обоснования мероприятий по повышению эффективности мелиорации и систем земледелия; <p style="text-align: center;">ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика комплексной экономической оценки эффективности мелиорации сельскохозяйственных угодий в высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтах; – методика мониторинга структурных составляющих агротехнопарков, организуемых в форме научно-производственных кластеров в регионах развитого орошения; – ресурсосберегающие агротехнологии возделывания сорго, овсяницы тростниковой, козлятника восточного при орошении, обеспечивающие стабильное производство высококачественных кормов и сохранение плодородия почвы; – система приемов агромелиоративных мероприятий (обработка почвы, водный режим почвы, система удобрений) для стабилизации биоресурсного потенциала и продуктивности орошаемой пашни в Нижнем Поволжье на уровне 7-10 т к.ед.; – инновационная технология возделывания бобово-мятликовых травосмесей, не имеющая аналогов в Российской Федерации, включающая видовой и количественный состав травосмесей для разных сроков использования, запатентованный способ посева и сеялка для черезрядного высева семян трав в индивидуальные параллельно-чередующиеся рядки, обеспечивающая получение поликомпонентных смесей зеленой массы от 20-30 до 70-90 т/га; <p style="text-align: center;">ВНИИ орошаемого земледелия</p> <ul style="list-style-type: none"> – цифровая технология водораспределения на межхозяйственных оросительных системах, позволяющая стабилизировать водоподачу на орошаемые земли в условиях дефицита водных ресурсов и исключить непродуктивные затраты воды и труда (свидетельство госрегистрации № 2016616695); – малозатратная технология очистки и обессоливания дренажных вод на оросительной системе за счет очищающего действия высших водных растений и микроорганизмов для повторного использования на орошение до 25% дренажных вод;
--	---

– технология восстановления выведенных из сельскохозяйственного оборота мелиорированных земель с расчисткой кустарниковой растительности, удалением кочек, очисткой открытой осушительной сети с удалением травянистой и кустарниковой растительности по берегам и откосам каналов и её утилизацией, строительством узкотраншейного дренажа, позволяющая экономить материалы и энергоресурсы до 25% и восстанавливать плодородный слой почвы ;

– система комбинированного орошения и результаты её испытаний в Дубовском и Ленинском районах Волгоградской, обеспечивающая получение в первый год использования до 25 т/га ягод земляники и 45 т/га клубней картофеля;

ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова

– методическое пособие «Теоретическая модель антропогенно обусловленной динамики ландшафтогенеза мелиорированных геосистем гумидной зоны» для практического моделирования антропогенно обусловленной динамики компонентов агрогеосистем;

– закономерности влияния агрофизических условий, удобрений и дренажа на урожайность культур и продуктивность полевого севооборота и методические рекомендации по управлению продуктивностью и плодородием мелиорированных агроландшафтов со сложной структурой почвенного покрова для обоснования устойчивого функционирования и повышения продуктивности мелиорированных земель;

– научные основы и технологические приёмы адаптивной интенсификации и биологизации производства кормов на осушаемых землях с учётом конкретных природно-климатических особенностей и производственной оценки совместимых бобово-злаковых травосмесей новых видов и сортов, адаптированных к условиям осушаемых земель гумидной зоны с целью эффективного использования биологического потенциала агроценозов;

– теоретические основы и приемы использования высокоэффективных экологически чистых средств биологической интенсификации земледелия, включая применение сидеральных культур на осушаемых почвах, с целью повышения плодородия мелиорированных почв и стабилизации продуктивности сельскохозяйственных культур;

ВНИИ мелиорированных земель

– ресурсосберегающие режимы орошения сельскохозяйственных культур в условиях Республики Ингушетия, позволяющие обеспечить высокую продуктивность

	<p>сельскохозяйственных угодий, превышающие в 2-3 раза больше по сравнению с богарными землями.</p> <p>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"> – гидродинамическая модель технического состояния гидротехнических сооружений дельты р. Волги и Западных подступных ильменей, характеризующая объем подачи воды для рассоления земель, питьевого водоснабжения, развития рыбного и орошаемого сельского хозяйства; – методика, математическая модель и алгоритм оптимального управления водопотреблением и водопользованием гидромелиоративных систем на основе методов многокритериального анализа границ Эджворта-Парето и гидродинамического моделирования для управления водными ресурсами в период прохождения катастрофических половодий и паводков в бассейне Нижней Кубани; – новые положения в теории гидравлики взвесенесущих потоков, учитывающие неоднородность фракций донных отложений, различные варианты формирования самоотмостки на дне руслового потока и активного слоя подвижных донных наносов с целью обеспечения устойчивости мелиоративных каналов к русловым деформациям; – схемы регулирования твердого стока, основанные на послойном делении потока с учетом распределения наносов по фракциям, что позволяет существенно снизить процессы заиления и размыва мелиоративных каналов и водохранилищ; – теоретическое обоснование и гидродинамическое моделирование конструкции лотка без горловины с параболическим сечением, улучшающее расходную характеристику водопропускного сооружения и повышающее коэффициент его полезного действия, алгоритмы и программные модули численного расчета с точностью 1-2% для гидрометрических конструкций лотков; – система управления базой данных в среде Microsoft Access VBA для эффективного ведения мониторинга гидротехническими сооружениями гидромелиоративного комплекса и обеспечения безопасности функционирования гидротехнических сооружений; <p>ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p> <ul style="list-style-type: none"> – технология противотрационной защиты мелиоративных каналов, позволяющая обеспечить сохранность до 98% оросительной воды при ее транспортировке; – рекомендации по неразрушающей диагностике водонепроницаемости бетонных и

	<p>железобетонных мелиоративных гидротехнических сооружений, использование которых позволяет на 50% снизить трудоемкость обследования технического состояния и уменьшить вероятность чрезвычайных ситуаций.</p> <p>ФНЦ агроэкологии</p>
<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"> – модели геоинформационного прогнозно-динамического картографирования и моделирования процессов деградации и опустынивания агроландшафтов юго-востока Европейской части России и карты деградации почвенно-растительного покрова с выделением сильно деградированных земель для разработки противодеградационных агролесомелиоративных технологий предотвращения опустынивания земель, повышения плодородия и формирования экологического каркаса; – зонально-эдафические закономерности зарастания лохом узколиственным низкопродуктивных и деградированных земель, мониторинг динамики его продуктивности и микроклимата в агрофитоценозе под влиянием кустарникового яруса для обоснования мероприятий по предотвращению деградации земель в степной и полупустынной зонах Европейской территории России; – усовершенствованные теоретические основы формирования поверхностного стока талых вод на сельскохозяйственных угодьях для разработки системы управления эрозионно-гидрологическим процессом и снижения смыва почвы в результате применения технологий агролесомелиоративного обустройства территории в лесостепной и степной зонах Европейской части Российской Федерации; – научные основы и технология сохранения и рационального использования биоразнообразия интродуцированных ресурсов древесных видов с целью создания преимуществ полифункциональных многоярусных лесонасаждений при формировании лесомелиоративных комплексов; – модели биопродуктивности защищенных орошаемых агролесоландшафтов, методика расчета с использованием дифференциальных исчислений и эмпирических данных динамики высоты, биомассы, суточных приростов и фотосинтетического потенциала сельскохозяйственных культур, служащие основой для разработки проектов точного лесомелиоративного земледелия (патент РФ № 2634360RU и свидетельство № 2017660097); – методика получения гидрофизических параметров легких почв различных фитоценозов с использованием «восстановления» основной гидрофизической

	<p>характеристики по гранулометрическому составу и влагопроводности песчаных массивов Придонья для оценки величины и качества поступления воды в р. Дон и его притоки ФНЦ агроэкологии</p> <p>– теоретические основы создания технологий восстановления биоразнообразия использованных пастбищ в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия ; ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p> <p>– ярусная технология возделывания мелиоративных культур с использованием кустарников (джузгун безлистных), полукустарников (терескен серый) и многолетних трав (пырей удлиненный и эспарцет песчаный) на Кизлярских пастбищах в условиях Терско-Кумской полупустыни; Дагестанский НИИСХ</p> <p>– технология повышения продуктивности деградированных земель степной зоны юга Средней Сибири на основе новых способов и сертифицированных технологий поверхностного полива и технических средств их реализации для снижения себестоимости производства сельхозпродукции и трудоемкости механизированных работ; НИИАП Хакасии</p> <p>– приемы восстановления старовозрастных лесных полос, включающие биологический способ борьбы с нежелательной порослью древесных пород на основе применения подстилочного навоза, позволяющий снизить наполовину затраты материальных средств, труда рабочих, эксплуатацию машин на 90% и сократить срок борьбы с порослью до одного месяца (патент РФ № 2618698) НИИСХ ЦЧП.</p>
Растениеводство	
<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>За отчетный период подготовлено и проведено 26 экспедиций, в том числе 5 совместно с зарубежными партнерами. Всего было собрано 2430 образцов и 740 листов гербария.</p> <p>На 1 декабря 2017 г. генофонд мировых растительных ресурсов, сохраняемый в ВИРе и его филиалах, насчитывает 329826 образцов, представленных 64 ботаническими семействами, 376 родами и 2169 видами. Для обеспечения жизнеспособности образцов коллекции сохраняются в специализированных низкотемпературных (+4°, -18° С) и</p>

криогенном хранилищах. Генетическое разнообразие вегетативно размножаемых растений поддерживается в виде живых насаждений, составляющих на 01.12.2017 г. 22156 образцов и в условиях культуры тканей *in vitro* – 743 образца.

По результатам исследований проведенных в 2017 г.:

- интродуцировано 4886 новых образцов культурных растений и диких родичей, в их числе 3339 образцов из 51 региона России и 1547 образцов из 25 зарубежных стран;
- разработана методика криоконсервации почек абрикоса, предложен оптимизированный протокол «DV-biotech» для криоконсервации верхушечных почек малины методом дроплет-витрификации;
- заложено 20148 образцов на низкотемпературное хранение; в парах жидкого азота – 135 образцов пыльцы плодовых, а также черенки 100 сортообразцов плодовых, ягодных культур и винограда и 20 образцов апикальных меристем картофеля);
- поддержана всхожесть 40994 образцов, размножено 17245 и сохранено в живом виде 84031 образец.
- изучено 19915 образцов различных сельскохозяйственных культур

ВИР

- выделено 59 генисточников гороха и 25 генисточников гречихи, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и качество урожая, устойчивых к действию стрессовых факторов. Из них 14 сортов гороха и 6 сортов гречихи были использованы в качестве доноров в питомниках гибридизации

ВНИИЗБК

- разработан технологический паспорт коллекции ВНИИ риса, содержащий полный набор ООП для поддержания и развития коллекций; выделены доноры ценных генов и полигенов, генисточники (устойчивости к пирикулярриозу – 51 шт.; скороспелости – 32 шт., низкорослости – 27 шт., 14 - высокой продуктивности и 15-крупнозерности) для повышения эффективности селекции, разработан метод подбора пар для гибридизации по рису;

- генофонд коллекции риса ВНИИ риса пополнен 76 сортами. В каталогах на текущий момент зарегистрировано: рабочей коллекции – 5063 образца, мировой коллекции ВИР - 208 шт. и 2933 интродуцированные формы риса из 7 эколого-географических групп, 40 стран мира, 82 ботанические разновидности. Проведена ежегодная актуализация «Банка данных образцов коллекции риса посевного *Oryza sativa* L.».

– выделено 41 линия капусты белокочанной; 14 перспективных линий для создания сорта фасоли овощной и зерновой; 7 линий с высокой устойчивостью к сосудистому бактериозу и фузариозу;

– разработана методика получения дигаплоидных линий белокочанной капусты в культуре пыльников *in vitro*.

ВНИИ риса

– выделены: 205 источников хозяйственно-ценных признаков и 16 доноров риса; 1466 дигаплоидных линий риса; около 500 линий риса с интрогрессированными и пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу; доноры ценных генов и полигенов; 10 источников скороспелости и ценных морфологических признаков по сое

АНЦ Донской

– изучено 139 коллекционных сортообразцов культурной и дикой сои по хозяйственно ценным и морфологическим признакам, из них идентифицировано три генетические коллекции: по рецессивным генам 44 номера коллекции белоцветковых (КБ), по доминантным генам 49 номеров коллекции фиолетовоцветковых (КФ) и доминантным генам 46 номеров дикого вида (КД) *G. Soja*).

ВНИИ сои

– сформирована, поддерживается и ежегодно пополняется генетическая коллекция кукурузы по 11 наиболее важным признакам и свойствам; выделено: 78 генетических источников по 12 хозяйственно полезным признакам, 20 источников белозерной и 25 сахарной кукурузы. В питомниках создания исходного материала создано 31 новая константная самоопыленная линия кукурузы, 3 линии белозерной и 12 линий сахарной кукурузы; выделено 101 генетических источников по 14 признакам (ВНИИ кукурузы);

– создана 31 новая константная самоопыленная линия желтозерной кукурузы, 15 линий – пищевого направления использования (3 линии белозерной и 12 линий сахарной кукурузы). Выделено 78 генетических источников желтозерных линий по 12 селекционно-ценным признакам, 20 источников белозерной и 25 сахарной кукурузы по 12 хозяйственно-полезным признакам.

ВНИИ кукурузы

– выделены 30 доноров ценных признаков, созданы 41 линия, в т.ч. 6 линий с ЦМС по

капусте белокочанной, 7 линий огурца женского типа цветения, 15 константных линий томата с маркерными признаками плода, плодоножки и окраска семян; 13 изогенных линий томата типа «биф» и «черри», несущие различный набор генов устойчивости; создан исходный материал в количестве 64 образцов и около 900 внутривидовых и межвидовых гибридов для последующего использования в селекционном процессе во ВНИИО;

– выделено 128 генисточников, по признакам, определяющим хозяйственную ценность генофонда овощных культур. Сформированы генетические коллекции 136 образцов, в т.ч. из 24 перспективных образцов томата крупноплодного, типа «черри» и «коктейль» с комплексом хозяйственно-ценных признаков, 15 образцов томата, устойчивых к растрескиванию плодов и сочетающих продуктивность растений с маркерными признаками плода, плодоножки и семян; 21 образец капусты белокочанной, сочетающих раннеспелость, урожайность, устойчивость к растрескиванию, к *Fusarium oxysporum* Schl. и к 0, 1, 3 и 4 расам *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson; 27 образцов моркови практически устойчивых и слабовосприимчивых к фузариозу и альтернариозу; 10 образцов с различной окраской корнеплода, 12 образцов огурца преимущественно женского типа цветения, с букетным расположением завязей в узле, устойчивостью к комплексу болезней; 13 образцов лука репчатого с различной формой луковиц и окраской сухих чешуй; 14 образцов свеклы столовой односторонней формы для последующего использования в селекционном процессе.

ФНЦ овощеводства

– получены и оцифрованы данные эколого-географического испытания (ЭГИ) по 56 сортам и селекционным номерам картофеля в условиях северной части Среднего Поволжья
ФИЦ «КазНЦ РАН»

– выделены источники (гибриды, сорта) картофеля – всего 140, обладающие комплексом хозяйственно-полезных признаков для создания нового селекционного материала в условиях Томской области.

СФНЦА

– изучено 697 генотипов в признаковых генетических коллекциях, сформировано 6 признаковых коллекций картофеля;

– проведён молекулярный скрининг на наличие генов устойчивости к патогенам для 48 генотипов картофеля.

	<p style="text-align: center;">ВНИИ картофельного хозяйства</p> <ul style="list-style-type: none"> – сохранена одна из крупнейших в мире коллекция льна рода <i>Linum</i>, насчитывающая 7025 образцов и пополнена 45 генотипами прядильного и масличного льна (ВНИИ льна); – сохранена коллекции хмеля в количестве 250 сортообразцов: 74 сорта – из различных регионов России и 17 из зарубежных стран. <p style="text-align: center;">ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого</p> <ul style="list-style-type: none"> – сохранены генетические коллекции селективируемых культур в объёме 5323 образца: плодовых и ягодных культур – 933; редких ягодных культур 307; декоративных культур – 1141; полевых культур – 2205, овощных культур и картофеля – 737; – пополнены генетические коллекции 49 образцами плодовых и ягодных культур, 24 декоративных культур и 37 образцами овса для дальнейшего изучения; – разработан способ идентификации устойчивых генотипов плодовых культур к биотическим и абиотическим факторам среды и морфолого-биохимическим показателям листа. <p style="text-align: center;">ВСТИСП</p> <ul style="list-style-type: none"> – пополнены и проанализированы коллекционные образцы интродукционного питомника и специализированные коллекции НИИСХ Крыма основных эфиромасличных культур, отмечены перспективные образцы. <p style="text-align: center;">НИИСХ Крыма</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформирована признаковая коллекция 540 устойчивых к милдью образцов винограда АК «Магарач»; получена дифференциация 50 местных столовых сортов <i>Vitis vinifera orientalis</i> Negr. по комплексу ампелографических признаков; проведена инвентаризация 500 образцов АК «Магарач» с целью определения заполняемости коллекции и состояния жизнеспособности образцов; проведена паспортизация 50 образцов винограда АК «Магарач» (по их генеалогии, географическому происхождению, видовой принадлежности, наличию синонимов) с целью инвентаризации, учета и систематизации образцов коллекции. <p style="text-align: center;">ВННИИВиВ «Магарач»</p> <ul style="list-style-type: none"> – сохранена и пополнена 7 сортами и формами коллекция винограда ВНИИВВ
--	--

	<p style="text-align: center;">ВНИИ виноградарства и виноделия</p> <p>– сохраняется коллекция малораспространенных декоративных травянистых многолетников в ФАНЦА в количестве 371 образца ФАНЦА</p> <p>– сохранен в СКЗНИИСВиВВ генофонд плодовых и их подвоев, ягодных, орехоплодных, цветочно-декоративных культур и винограда в объеме 6374 образца, пополненный в текущем году сортообразцами различного эколого-географического происхождения в количестве 39 шт. СКЗНИИСВиВ</p> <p>– сохранены и поддержаны коллекции малины 32 сорта, земляники - 24 сорта, коллекционные фонды яблони - 299 сортов и гибридов, айвы (<i>Cydonia oblonga</i> Mill.) 227 образцов, в т.ч. 136 сортами и 91 формой;</p> <p>– создан формат описания генофондовой коллекции груши Никитского ботанического сада в электронной базе коллекции груши НБС-ННЦ, создан электронный каталог коллекции растений согласно СОП и размещен на интернет-сайте генофондовой коллекции груши НБС-ННЦ. Получены идентификационные паспорта для 20 сортов и гибридов на основе СОП по паспортизации с использованием ДНК маркеров. Никитский ботанический сад</p> <p>– сохранена генетическая коллекция плодовых и ягодных растений, насчитывающая 5750 сортообразцов и гибридов плодовых, ягодных и декоративных растений, которая пополнена 96 сортообразцами. ВНИИ селекции плодовых культур</p> <p>– сохранен и пополнен генофонд декоративных древесно-кустарниковых растений дендропарка ВНИИСПК. Общее количество сортов и видов растений в нем составило 295 видов, форм и сортов, принадлежащих к 31 семейству (ВНИИ селекции плодовых культур);</p> <p>–сохранены генетические коллекции в количестве 1917 сортообразцов (7 плодовых, 5 ягодных, 22 нетрадиционных садовых и 6 цветочных культур), пополненные 43 новыми генотипами из других регионов произрастания. ФНЦ им. И.В. Мичурина</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – собран и сохраняется во ВНИИЦСК один из самых крупных в стране сортовых генофондов субтропических, южных плодовых и цветочно-декоративных культур из разных флористических районов земного шара в количестве 2 500 сортообразцов, коллекция пополнена 50 сортообразцами, выделено 11 источников хозяйственно-ценных признаков; – в культуре <i>in vitro</i> поддерживается коллекция ВНИИЦСК в количестве 88 сортообразцов и видов. Генофонд цветочно-декоративных, субтропических плодовых культур и исчезающих видов Кавказской флоры в коллекции <i>in vitro</i> включает 57 видов и сортообразцов цветочно-декоративных культур; – создано 17 генетических источников, в том числе 1 самофертильности клевера лугового, 4 высокой семенной продуктивности и маркерного признака «сложная кисть» люцерны желтой, 12 устойчивости к болезням райграса пастбищного; – поддержана генетическая коллекция кормовых культур (4842 ед. хранения) и пополнена 140 ед. дикорастущих видов, выделено 8 образцов – источников ценных хозяйственных признаков; 5 тетраплоидных аналогов лучших диплоидных гибридов F1 клевера лугового. Дополнена на 137 единиц электронная база данных генетических ресурсов кормовых культур <p style="text-align: right;">ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии</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"> – технологии широкомасштабного генетического анализа на основе мультиплексной ПЦР, позволяющие анализировать образцы ДНК одновременно по нескольким микросателлитным локусам в одной ПЦР-пробе и получать уникальные генетические профили (генетические паспорта) – технология широкомасштабного анализа аллельного состояния генов устойчивости к пирикулярриозу риса Pi-ta и Pi-b на основе определения нуклеотидных полиморфизмов методом ПЦР в реальном времени – технология одновременного определения маркеров генов устойчивости к пирикулярриозу риса Pi1, Pi2, Pi33 методом фрагментного анализа с использованием капиллярного электрофореза <p style="text-align: right;">ВНИИСБ</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементы технологий получения удвоенных гаплоидов в культуре микроспор

корнеплодных культур семейства *Brassicaceae*;

– системы молекулярных маркеров для оценки сортовой изменчивости салата *Lactuca sativa* L. на основе полиморфизма межсателлитных локусов в геноме. Четыре праймера для межсателлитного анализа UBC824, UBC868, S23 и S45 из 18 могут быть рекомендованы для дальнейших исследований и изучения генетической изменчивости в культуре салата;

– выделено два перспективных образца лука репчатого: форма №20/17 I5BC1F5(*A. cepa* × *A. fistulosum*) и форма №30/17 I2BC2F5(*A. cepa* × *A. fistulosum*) с высокой устойчивостью к пероноспорозу (до 1,0 балла)

– созданы и выделены инбредные длиннодневные линии моркови (ЛГС-1113-19, ЛГС – 1113-91), короткодневные (ЛГС – Бер2) и нейтральные (ЛГА – 1132 – 333, Тит3) по фотопериодической реакции растений, обладающие нейтральной фотопериодической реакцией, могут служить исходным материалом при создании адаптивных сортов и гетерозисных гибридов.

ФНЦ овощеводства

– методики оценки уровня гибридности перца сладкого, капусты белокочанной на основе ДНК анализа и получения каллусных линий перца сладкого в условиях *in vitro*. Получено 1466 дигаплоидных линий риса и 41 линия капусты белокочанной. От высаженных 500 неопыленных семян 5 генотипов тыквы получены каллусы и эмбриониды.

ВНИИ риса

– технология создания линий сахарной свёклы с устойчивостью к эдафическим факторам среды, предусматривающая проведение системного отбора устойчивых генотипов сахарной свёклы к эдафическим факторам внешней среды в условиях *in vitro*.

ВНИИ сахарной свеклы

– выделены генотипы с комплексом генов устойчивости к золотистой картофельной нематодой *Globodera rostochiensis* (H1 и Gro1-4), к бледной нематодой *Globodera pallida* (Gpa 2), к вирусам Y ($R_{y_{adg}}$, $R_{y_{sto}}$, $R_{y_{chc}}$) и X (R_{x1}), раку картофеля *Synchytrium endobioticum* (Sen1) для использования в селекции в качестве родительских форм;

– метод консервации микрочеренков картофеля в виде биокапсул, позволяющий систематически использовать линии *in vitro* в процессе клонального микроразмножения, а также обеспечить их сохранность до одного года (ВНИИ картофельного хозяйства);

	<p>– тест-системы для идентификации видового состава возбудителей альтернариозов картофеля и идентификации гриба <i>Colletotrichum coccodes</i>. ВНИИ картофельного хозяйства</p> <p>– идентифицировано 17 генотипов картофеля, содержащих доминантный аллель гена H1, а также 3 генотипа, обладающие геном Ry, которые могут использоваться в качестве генетических источников устойчивости к ЗКН и YBK при осуществлении маркер-ассоциированной селекции;</p> <p>– выявлено 240 оригинальных селекционных образцов картофеля, обладающих специфической крайней формой устойчивости к YBK, связанной с наличием в их генотипе доминантных аллелей генов Ry_{f-sto} и Ry_{and}, и 75 селекционных номеров с комплексной устойчивостью к вредителю и патогену. ФИЦ «КазНЦ РАН»</p> <p>– методика клонального микроразмножения и сохранения гидрангеи крупнолистной (<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.) в условиях культуры <i>in vitro</i>; выделено 15 соматклонов чая, индуцированных из каллусной культуры микропобегов чая (ВНИИ цветоводства и субтропических культур);</p> <p>– экспрессный метод определения скополетина в листьях вейгелы и оптимизация условий его экстракции; разработано методическое пособие по определению скополетина в листьях вейгелы (<i>Weigela</i> × <i>wagnera</i> L.H. Bailey) методом экстракционного вымораживания. ВНИИ цветоводства и субтропических культур</p> <p>– методика эмбриокультуры <i>in vitro</i> для получения микроклоновых линий отдаленных гибридов вишни, позволяющая ускорить процесс микроразмножения, повысить выход гибридного материала и повысить приживаемость растений к условиям <i>in vivo</i> до 96% . ФАНЦА.</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>Учёными создано 387 донора и выявлено 2722 источников ценных хозяйственно значимых признаков селективируемых сельскохозяйственных растений.</p> <p>В 2017 году завершено создание 295 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В новых генотипах реализованы высокий потенциал продуктивности и качества, адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям, растения обладают</p>

повышенной комплексной и адресной устойчивостью к болезням и вредителям, многие сорта обладают широкой экологической пластичностью, повышенной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.

Рожь озимая

– сорт **Чулпан 9**, зимостойкий, средняя урожайность 4,7 т/га, содержание протеина 12,5 %, масса 1000 зерен 31 г, имеет высокие технологические качества зерна, устойчив к поражению бурой и стеблевой ржавчиной, снежной плесенью и мучнистой росой

Уфимский НЦ РАН

– новый диплоидный сорт озимой ржи для южно-таежной зоны Западной Сибири, урожайность 4,3-4,5 т/га, содержание белка в зерне 11-12 %, натурная масса 690 - 710 г/л, активность α -амилазы 170 ед., с высокой зимостойкостью, устойчивостью к полеганию (высота стеблестоя 110-125 см) и неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам.

СФНЦА

– сорт **Новосибирская 17**, зернофуражного направления с низким содержанием водорастворимых пентозанов в зерне (0,5-0,8 %), устойчивый к полеганию, зимостойкость на уровне стандарта Короткостебельная 69, масса 1000 зерен 25,9 г, урожайность зерна 4,9-5,2 т/га.

ВИР

Озимая мягкая пшеница

– сорт **Богема**, низкостебельный (71-97 см), устойчив к полеганию, среднеранний, засухоустойчивый, морозостойкий с потенциалом урожайности до 10 т/га (+ к st 1,0-1,5 т/га), слабо восприимчив к поражению основными болезнями злаков, формирует зерно ценное и сильное по качеству.

Донской ЗНИИСХ

– сорт **Классика** отличается высокой, более 10 т/га (+ к st 0,7 т/га), стабильной урожайностью и высоким качеством зерна – содержание белка 14-16,5%, клейковины 27,0-32,0 %, имеет высокие реологические показатели теста и высококачественный хлеб;

– сорт **Шарм**, адаптивный, при урожайности 10-11 т/га формирует высококачественное зерно со средним содержанием белка 14,1%, клейковины 26,7%,

объемным выходом хлеба 858 мл, общей хлебопекарной оценкой 4,6 балла;

– сорт **Стиль**, высокопродуктивный, урожайность 11 - 13 т/га, высокоустойчивый к полеганию, осыпанию, с повышенной зимостойкостью и жаро- засухоустойчивостью; отличается фото ориентированными листьями, изменяющими ориентацию в зависимости от интенсивности и угла освещения; устойчивостью к комплексу фитопатогенов, в том числе к фузариозу колоса, что делает его особенно привлекательным для использования по фузариозоопасным предшественникам, в зонах с частым проявлением снежной плесени ;

– сорт **Нур**, среднеспелый, короткостебельный, характеризуется высокой жаро- и засухоустойчивостью; особенность сорта – наличие в геноме ржаной транслокации;

– сорт **Сарул**, среднерослый, среднеспелый, с повышенной устойчивостью к полеганию, очень высокостойкий, засухоустойчивый, урожайность 9 т/га (+ к st 0,9 – 1,0 т/га), высокоустойчив к листовым болезням, умеренно восприимчив к фузариозу колоса /зерна, по качеству зерна соответствует сильной пшенице;

– сорт **Памяти Шатилова** устойчив к полеганию и осыпанию, зимостойкий, среднеспелый; устойчив к пыльной головне, мучнистой росе, желтой и стеблевой ржавчине, слабо поражается бурой ржавчиной и септориозом, урожайность 10 т/га, содержание белка и клейковины в зерне в среднем 14,0% и 25,6% соответственно, технологические качества зерна и муки высокие.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

– сорт **Московская 82**, отличается от сорта Московская 39 более коротким и прочным стеблем и более плотным колосом, урожайность 8 - 9 т/га, зерно крупное красного окраса, масса 1000 зерен 48,1 г, форма зерновки яйцевидная, содержание клейковины 29,0%, содержание протеина 13,3%; пригоден для использования на продовольственные цели.

Московский НИИСХ, ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

– сорт **Немчиновская 85**, устойчивость против полегания по пятибалльной шкале 5, обладает коротким и прочным стеблем, коротким и плотным колосом, округлой зерновкой; зерно крупное (масса 1000 зерен 43,4 г) красного окраса, урожай зерна 8,2 т/га, содержание сырой клейковины 30,9%, содержание протеина 14,7%, пригоден для использования на продовольственные цели.

Московский НИИСХ

– сорт **Юбилей Дона**, обладает генетически обусловленным высоким уровнем

продуктивности и качества зерна; засухоустойчивость, морозостойкость, устойчивость к полеганию и осыпанию также высокие; устойчив к бурой ржавчине; реализованная урожайность 11,5 т/га; качество зерна соответствует требованиям сильных пшениц;

– сорт **Полина**, универсального типа, сочетает высокую зерновую продуктивность с повышенным уровнем засухоустойчивости и морозостойкости, обладает высокой устойчивостью к поражению основными листовыми болезнями, высокоустойчив к полеганию и осыпанию при перестое на корню, реализованная урожайность – 12 т/га, ценная пшеница;

– сорт **Содружество**, высокоустойчивый к полеганию; урожайность 4,5 – 5,3 т/га, превышение над стандартом на 0,64 т/га (16,4%); формирует крупное высококачественное зерно с массой 1000 зёрен 42-47 г.

АНЦ «Донской»

– сорт **Новелла**, зимостойкий, раннеспелый, среднерослый, устойчивый к бурой ржавчине, мучнистой росе, желтой пятнистости листьев, имеет ген Lr 39 (41), с потенциальной урожайностью в Среднем Поволжье 7 т/га и качеством зерна сильной пшеницы: число падения 404 с, массовая доля белка в зерне 15,2%, содержание сырой клейковины – 31,5%, оценка хлеба – 4,8 балла, сорт формирует зерно первого класса.

Самарский НИИСХ

– сорт **Краснообская озимая**, зимостойкость 60-65 %, высота растений 83-109 см, устойчив к полеганию, урожайность 5,5 т/га, что на 0,95 т/га выше стандарта, технологические качества зерна высокие: натура зерна 800 г/л, стекловидность – 50 %, содержание сырой клейковины в зерне 26,8 %.

ИЦиГ СО РАН

– сорт **Хамдан**, относится к условным двуручкам (озимые пшеницы с коротким периодом яровизации, пригодными для посева в осенние, зимние и ранневесенние сроки), характеризуется высокими морозостойкостью, засухо- и жаростойкостью, обладает устойчивостью к наиболее опасному заболеванию – фузариозу колоса; урожайность 10 - 11 т/га, содержание белка в зерне 14,4 - 15,3%, клейковины 27,4 - 30,0%, общая хлебопекарная оценка 4,4 балла; натура зерна 797-821 г/л.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

– сорт пшеницы - двуручки **Таулан**, засухо- и жаростойкий, обладает высокой регенерационной способностью, зерновая продуктивность – 9-10 т/га, имеет высокие технологические и хлебопекарные качества зерна: натура зерна 795-837 г/л, масса 1000 зёрен 32-40 г, содержание белка 14,3 - 15,6 % (при весеннем посеве – до 16,4%), клейковины – 27,3 - 30,0%; общая хлебопекарная оценка 4,5 балла; отличительная особенность – устойчивость к наиболее опасному заболеванию – фузариозу колоса.

АНЦ «Донской»

– сорт **Любава**, среднеспелый, при средней урожайности в условиях Удмуртии 3,63 т/га превысил сорт Московская 39 на 0,34 т/га, формирует крупное высококачественное зерно – масса 1000 зерен 52,6 г., содержание клейковины 33,6 %; устойчив к мучнистой росе.

Удмуртский НИЦ УрО РАН

Озимая твёрдая пшеница

– сорт **Услава**, короткостебельный, устойчив к полеганию, потенциал продуктивности 10 т/га, имеет высокое качество клейковины: группа – 1,2, SDS – 38 мл, оценка фаринограммы – 8 баллов;

– сорт **Золото Дона**, стабильно формирует высокую урожайность – 8,5 - 10 т/га, характеризуется высокой морозостойкостью, устойчивостью к основным листовым болезням; зерно с хорошими хлебопекарными свойствами.

АНЦ «Донской»

Яровая твёрдая пшеница

– сорт **Ярина**, среднеспелый, засухоустойчивый, потенциал продуктивности 5 - 6 т/га (+ к st 1 т/га), показатели качества зерна и макарон высокие, содержание белка в зерне от 15,8 до 16,8%, клейковины в крупке – 30,1-32,7%; устойчив к основным болезням.

НИЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

– сорт **Триада**, среднеспелый, засухоустойчивый, устойчивый к полеганию, потенциал продуктивности свыше 5 т/га, показатели качества зерна и макарон высокие – содержание протеина от 13,7 до 16,6 %, клейковины в крупке – 26,2-32,8%, оценка макарон 4,8 баллов.

	<p style="text-align: center;">НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко, Самарский НИИСХ, ВНИИЗБК</p> <p>– сорт Целиница, относится к степной агроэкологической группе, засухоустойчивый, устойчив к полеганию и прорастанию на корню, хорошо вымолачивается, потенциальная продуктивность в условиях степи составляет 3,0 - 3,5 т/га, формирует зерно с хорошими макаронными качествами, предназначен для производства макаронных и крупяных изделий.</p> <p style="text-align: center;">Оренбургский НИИСХ</p> <p>– сорт Воронежская 13, среднеспелый, засухоустойчивый, продуктивность 4,0 - 4,6 т/га (+ к st 0,42 т/га), содержание белка до 15,5%, клейковины – до 38%, превосходит стандарт по устойчивости к полеганию и поражению основными болезнями.</p> <p style="text-align: center;">НИИСХ ЦЧП</p> <p>Яровая мягкая пшеница</p> <p>– сорт Столыпина, потенциальная урожайность 6,5 т/га в условиях Забайкалья, засухоустойчивость выше среднего, устойчивость к полеганию 4,8 балла, масса 1000 зерен 34-36 г, устойчив к головневым болезням, хлебопекарные качества хорошие.</p> <p style="text-align: center;">Иркутский НИИСХ</p> <p>– сорт Оренбургская юбилейная относится к степной агроэкологической группе, среднеспелый, засухоустойчивый, устойчивый к полеганию и прорастанию на корню, потенциальная продуктивность в условиях степи 4 т/га, формирует зерно с хорошими и отличными хлебопекарными качествами, рекомендован для возделывания в лесостепных и степных зонах Уральского региона, предназначен для производства хлебобулочных изделий.</p> <p style="text-align: center;">Оренбургский НИИСХ</p> <p>– сорт Чулымская, раннеспелый, по урожайности превзошел стандарт Новосибирская 15 на 0,45 т/га; не поражается пыльной головней, устойчив к полеганию, качество зерна на уровне сильной пшеницы.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ Красноярский НЦ СО РАН</p> <p>– сорт Радмира отличается высокая, стабильная урожайность, устойчивость к</p>
--	--

полеганию и поражению наиболее вредоносными болезнями, качественные показатели на уровне требований к сильной и ценной пшенице: урожайность 6 - 7 т/га, содержание клейковины 36,3%, протеина – 16,2%; назначение продовольственное

Московский НИИСХ

– сорт **Зауральская Жемчужина**, устойчив к поражению бурой и стеблевой ржавчиной и к прорастанию зерна на корню, характеризуется стабильно высокой продуктивностью зерна (4 т/га) и содержанием клейковины на уровне 30%, имеет высокие хлебопекарные качества.

Уфимский НЦ УрО РАН

– сорт **Волна**, выделяется высоким потенциалом продуктивности: средняя урожайность 4,75 т/га, что на 1,64 т/га выше стандарта Омская 36, устойчивостью к листостебельным заболеваниям, устойчивостью к полеганию, осыпанию, прорастанию на корню, хорошим качеством зерна.

Самарский НИИСХ

– сорт **Тарская 12**, раннеспелый, высококачественный: содержание белка в зерне 17,65%, клейковины – 35,6%, что выше стандарта соответственно на 2,72 и 5,4%; урожайность 3,5 т/га (+ к st 0,3 т/га), устойчивость к полеганию и болезням повышенная, рекомендуется для условий подтайги и северной лесостепи Западной Сибири и Урала;

– сорт **Ишимская 11**, среднеспелый, устойчивый к полеганию, средняя урожайность 4,61 т/га, максимальная 5,86 т/га, по содержанию белка, разжижению теста и его валориметрической оценки превосходит стандарт Омскую 36, рекомендуется для условий подтайги и северной лесостепи Западной Сибири.

Омский АНЦ

– сорт **Атланта 1**, среднеспелый, пластичный, интенсивного типа, урожайность до 4 т/га, что на 16 – 35% выше стандарта, устойчивый к прорастанию зерна в колосе, выносливый к поражению болезнями и вредителями, формирует зерно на уровне ценных и сильных сортов: натура – 785 г/л, клейковина – до 35,1 %, сырой протеин – 14,0 %; сила муки – 331 е.а., хлеб – 4,3 балла; рекомендуется для северной, южной лесостепи и степных районов Зауралья и Сибири.

ФНЦ Тюменский НЦ СО РАН

Тритикале озимая

– два сорта зернового направления использования: сорт **Блюз**, высокопродуктивный – в среднем 9,94 т/га, прибавка 1,49 т/га по пару и 0,42 т/га по непаровому предшественнику, имеет хорошие показатели качества зерна – стекловидность 92%, содержание белка 14,5, крахмала – 66,3%, объёмный выход хлеба достигает 810 см³, хлебопекарная оценка 4,3 балла; сорт **Форте**, высокопродуктивный – урожайность по пару 10,06 т/га (+1,61 т/га к ст), прибавка по непаровому предшественнику составила 1,8 т/га, характеризуется повышенным содержанием крахмала в зерне – 67,9%, содержание белка 13,6%. Сорта характеризуются зимостойкостью, высокой устойчивостью к полеганию и болезням;

Донской ЗНИИСХ

– сорт **Венец**, среднеспелый, среднерослый, относится к группе зернокармликовых сортов с высокой зерновой продуктивностью; зерно красное, удлинённое, масса 1000 зерен 40-48 г, натура 700-740 г/л, содержание белка 11,7 до 12,4%; имеет высокую устойчивость к бурой и желтой ржавчине, твердой головне, септориозу листьев, умеренно восприимчив к фузариозу колоса;

– сорт **Уралан**, среднепоздний, среднерослый, потенциал урожайности зерна 10 т/га, зерно светло-красное, удлинённое, масса 1000 зерен до 57 г, натура до 749 г/л, содержание белка от 12,7%, морозостойкость повышенная, обладает иммунитетом к мучнистой росе, пыльной и твердой головне, высоко устойчив к желтой ржавчине, устойчив к септориозу, умеренно устойчив к бурой ржавчине, умеренно восприимчив к фузариозу колоса;.

Тритикале яровая

– сорт **Симон**, среднеспелый, засухоустойчивый, жаростойкий, обладает высокой интенсивностью начального роста, потенциал продуктивности более 10 т/га, зерно овально-удлинённое, красное, стекловидное, масса 1000 зёрен 42-46 г, натура до 760 г/л, содержание белка 13,4-15,3%; на фоне искусственного заражения показывает иммунитет к бурой ржавчине, септориозу, мучнистой росе и пыльной головне, обладает высокой устойчивостью к желтой ржавчине и твердой головне, умеренно устойчив к фузариозу колоса и зерна.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

– сорт **Инал**, среднепоздний, среднерослый, урожайность 8 – 10 т/га, зерно крупное, масса 1000 зерен до 54,8 г, натура до 722 г/л, содержание белка 13,3 - 16,1%;

морозостойкость повышенная, обладает иммунитетом к мучнистой росе, бурой и желтой видам ржавчины, пыльной и твердой головне, умеренно устойчив к пиренофорозу, умеренно восприимчив к фузариозу колоса/зерна.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко, Кабардино-Балкарский НЦ

Ячмень озимый

– сорт **Юрий**, устойчив к полеганию, толерантен к подкислению почвы, имеет повышенную морозостойкость и высокий темп весеннего отрастания; высокопродуктивный – урожайность 8,8 т/га, обладает выше средней полевой устойчивостью к мучнистой росе, карликовой ржавчине, гельминтоспориозным пятнистостям, толерантен к корневым гнилям, восприимчив к головневым патогенам, хорошо отзывается на внесение повышенных доз азотных подкормок.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

– сорт **Мадар**, превышает стандарт по устойчивости к полеганию и урожайности, в Краснодарском крае при урожайности 7,72 т/га превысил стандарт на 1,0 т/га, в условиях Кабардино-Балкарии при урожайности 5,45 т/га прибавка составила 0,91 т/га.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко, Кабардино-Балкарский НЦ

Яровой ячмень

– сорт **Жемчужный**, среднеспелый, потенциал продуктивности до 7 т/га, содержание сырого протеина в зерне 11,32-12,50%, пленчатость 6,5-7,9%, крупность 90,0-96,5%, натура зерна 608,5-636,0 г/л.

ФНЦ им. И.В. Мичурина

– сорт **Формат**, среднеспелый, высокожаро- и засухоустойчивый, устойчивый к полеганию и к стресс-факторам среды, урожайность в условиях Ростовской области 7 т/га, крупнозёрный – масса 1000 зерен 47,0 г, универсального использования.

АНЦ «Донской»

– сорт **Златояр**, среднеспелый, адаптивный, урожайность 7,8 – 8,9 т/га, высокотехнологичен, хорошо кустится, формирует выровненный продуктивный стеблестой, зерно выровненное, высокостекловидное, масса 1000 зерен до 56 г, содержание белка 13,5 - 14,7%;

– сорт **Знатный**, среднеспелый, средняя урожайность 7,2, максимальная – 9,7 т/га, содержание белка в зерне 10-12%, высокотехнологичен, засухоустойчив, имеет широкие адаптационные возможности, устойчив к болезням.

Московский НИИСХ

– сорт **Чебенёк**, относится к степной агроэкологической группе, раннеспелый, засухоустойчивый, обладает высокой адаптивной способностью, пыльной и твёрдой головнёй поражается слабо, урожайность в Оренбургской области 3,5 – 4,0 т/га (+7,6% к st), натура зерна – 672 г/л, масса 1000 зёрен – 47 г, содержание белка в зерне – 11,5 %; предназначен на фураж,

Оренбургский НИИСХ

– сорт **Хромка**, среднеранний, средняя урожайность в Забайкалье – 4,5 т/га, потенциальная – 6,5 т/га, масса 1000 зерен 50,6 г., устойчив к полеганию и ломкоколосности.

Иркутский НИИСХ

– сорт **Омский**, голозерный, многорядный, относится к лесостепной экологической группе, среднеспелый (80-88 суток), высокопродуктивный, при средней урожайности 4,42 т/га превышал стандарты на 0,48-1,22 т/га, устойчив к черной и пыльной головне (поражение 0-2%), слабо восприимчив – к каменной (7,4-11,8%), адаптирован к условиям Западной Сибири.

Омский АНЦ

– сорт **Икорец**, пивоваренного назначения, полуинтенсивного типа, засухоустойчивый, адаптирован к условиям южной части европейского центра России, урожайность 4,0-4,5 т/га, отличается хорошей устойчивостью к полеганию, групповой устойчивостью к головнёвым болезням, корневым гнилям.

НИИСХ ЦЧП

Овёс

– сорт **Немчиновский 61**, голозерный, скороспелый, урожайность 3,5 т/га зерна хорошего качества, содержание сырого протеина 12,7%, отличительные особенности – стабильная урожайность, устойчивость к пыльной головне овса и к загрязнению

микотоксинами, пригоден к механизированной уборке и переработке, универсального использования.

Московский НИИСХ

– сорт **Багет**, голозерный, адаптивный, среднеспелый, урожайный до 6,5 т/га, крупнозерный (до 35,3 г), с высоким качеством зерна (белок – до 20,9 %, натура – до 712 г/л, крахмала – до 62,4%), выходом зерна до 48,2 %, устойчивый к полеганию и осыпанию, поражению красно-бурой пятнистостью, для использования на продовольственные (детское, диетическое, функциональное и аглютеновое питание – содержание глютена меньше 20 мг/г продукта), зернофуражные и технические цели.

ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

– сорт **Офеня**, голозерный, среднепоздний, средняя урожайность 3,2 т/га, максимальная – 4,5 т/га, содержание белка в зерне до 18 %, масла до 9 %, обменной энергии – 11,5-12,3 МДж, масса 1000 зёрен 27-28 г, устойчив к полеганию, прорастанию зерна на корню, осыпанию, пыльной головне; зернофуражного направления, крупяные показатели высокие: натуральный вес 590-610 г/л, выравненность 87 %, выход крупы 90 %, цвет и вкус каши 4,0-4,5 балла, разваримость 2,6.

СФНЦА

– сорт **Опольный**, отличается стабильной и высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию, к пыльной головне, средний урожай зерна 6,45 т/га, масса 1000 зерен 41,9 г, содержание сырого протеина 11,1%, число зерен в метелке 33.

Московский НИИСХ, Владимирский НИИСХ

– сорт **Тоболяк**, среднеспелый (71 – 83сут.), урожайность 5,38 – 6,16 т/га, (St.Талисман - 4,38 – 5,16 т/га), сбор сухого вещества – 8,62 - 13,07 т/га, (St. – 7,83 - 10,13 т/га); устойчив к полеганию, поражению распространенными патогенами, формирует высококачественную продукцию, универсального использования; рекомендуется для Зауралья и Сибири.

ФНЦ Тюменский НЦ СО РАН

– сорт **Eptic самалы** (Дети Иртыша), превышающий районированный сорт по урожайности на 20 %, с высоким качеством продукции

СФНЦА, Павлодарский НИИСХ Республики Казахстан

Рис

– сорт **Альянс**, среднепозднеспелый, с геном резистентности к пирикулярриозу Pi-b, продуктивность 10 – 12 т/га, средnezёрный ($l/b = 2,5 - 2,7$), масса 1000 зёрен 28,0 – 30,0 г, пленчатость 18,1 – 19,3 %, стекловидность – 92 – 97 %, общий выход крупы 72 – 74 %, содержание целого ядра в крупе 83 – 89 %, крупа белая, при варке образует полурассыпчатый гарнир с хорошими вкусовыми качествами;

– сорт **Рапан-2**, интенсивного типа, с высокой адаптационной способностью, округлозёрный ($l/b = 2,0-2,2$), урожайность 9 -11 т/га, масса 1000 зерен 27-28 г, стекловидность 93-97%, пленчатость 17,5-18,5%, выход крупы 700-72%, целого ядра в крупе 90-94%, устойчив к полеганию, осыпанию, пригоден к уборке прямым комбайнированием;

– сорт **Эльбрус**, среднеспелый, безостый, устойчивый к неблагоприятным факторам среды, характеризуется высокой – 8,5-9,0 т/га, стабильной по годам урожайностью, стекловидность – 95,3 %, крупа отличного качества, с высокими кулинарными показателями; устойчив к полеганию, не осыпается, но обмолачивается легко, его можно держать с перестоем и убирать прямым комбайнированием;

– сорт **Велес**, среднепозднеспелый, урожайный – 8,5-9,5 т/га, с улучшенным качеством крупы, $l/b = 2,3$, масса 1000 зёрен 31,0-32,0 г, плёнчатость – 17,0 %; стекловидность – 97 %; общий выход крупы – 73,6 %; содержание целого ядра в крупе – 87,3 %, содержание амилозы в крупе среднее – 20,0-21,0 %, каша белая, рассыпчатая, хорошего и отличного вкуса;

– сорт **Светлана**, длиннозерный – $l/b = 3,8$, потенциал продуктивности 10-12 т/га, отличается высокими показателями качества по общему выходу крупы: общий выход крупы 69,7 % и целого ядра 87,7, дробленного – до 12 %, масса 1000 зерен 23,6 г, стекловидность 95 -97 %, среднеамилозный – содержание амилозы 21-22%, среднеустойчив к пирикулярриозу.

ВНИИ риса

– сорт **Пируэт**, среднеспелый, несущий гены устойчивости к пирикулярриозу, создан методом ступенчатой гибридизации и маркерной селекции, с урожайностью 9,6 т/га, что выше, чем у сорта Южанин на 1,13 т/га.

АНЦ «Донской»

Кукуруза

– гибрид **Машук 140** (ФАО 140), трёхлинейный, раннеспелый, засухоустойчивый, зернового и силосного направления использования, урожайность 4,5 т/га, пригоден для переработки на крупу; устойчивый к стеблевым гнилям, пузырчатой головне, повреждению кукурузным стеблевым мотыльком;

– гибрид **Машук 240** (ФАО 240), простой, среднеранний, урожайность – 8,5 т/га; устойчив к прикорневому полеганию и ломкости стебля ниже початка при перестое и поражению пузырчатой головней; рекомендован для производства зерна и силоса в регионах с ограниченным периодом вегетации;

– гибрид к **Машук 300** (ФАО 300), простой, среднеспелый, высокорослый, хорошо облиственный, высокоурожайный – 8,92 т/га, устойчив к ломкости стебля ниже початка, к поражению южным гельминтоспориозом и пузырчатой головней, отзывчив на удобрения, универсального направления использования;

– гибрид сахарной кукурузы **Карамелька**, простой, раннеспелый (созревание – 67 дней), аналогов по раннеспелости данному гибриду нет; пищевого направления использования. Урожай кондиционных початков 10,1 т/га. Благодаря пластичности гибрид можно высевать, начиная с самых ранних сроков и вплоть до третьей декады июля, что позволяет создать надёжный конвейер, используя только этот гибрид. Пригоден для выращивания в условиях Уральского и Дальневосточного регионах. Холодостойкий, засухоустойчивый гибрид, устойчив к полеганию. Выращенная продукция пригодна как для употребления в свежем (варёном) виде, так и для последующей заморозки, вакуумизации и консервирования.

ВНИИ кукурузы

– гибрид **Краснодарский 203 МВ** (ФАО 190), трёхлинейный, кремнисто-зубовидный, зерновая продуктивность 8,6 т/га при уборочной влажности зерна 20,5% (+ к st 1,2 т/га), адаптивный, рекомендуется для возделывания на зерно и силос по Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Средневолжскому, Нижневолжскому, Уральскому и Западно-Сибирскому регионам.

– гибрид **Людмила**, среднеранний (ФАО 230), трёхлинейный, зубовидный; урожайность зерна 8 - 9 т/га, что на 1,0- 1,3 т/га выше стандарта; рекомендуется для возделывания на зерно и силос по Центрально-Черноземному, Центральному, Северо-Кавказскому, Средневолжскому, Нижневолжскому регионам.

	<p style="text-align: center;">ЦН зерна им. П.П. Лукьяненко</p> <p>– гибрид Краснодарский 433 МВ, среднепоздний (ФАО 430), трёхлинейный, зубовидный; имеет высокие показатели урожайности зерна: в засушливых условиях Ростовской области – 6,6 т/га, в Кабардино-Балкарии – 9,1 т/га, в Краснодарском крае – 10,5 т/га; рекомендуется для возделывания на зерно и силос по Северо-Кавказскому региону.</p> <p style="text-align: center;">ЦН зерна им. П.П. Лукьяненко</p> <p>– гибрид Степняк МВ, среднеспелый, засухоустойчивый, универсального направления использования, средняя урожайность зерна 5,6 т/га, потенциальная – 11 т/га, зеленой массы – 30,5 т/га, устойчив к полеганию, поражению пыльной, пузырчатой головней и стеблевыми гнилями; содержание крахмала в зерне высокое – 72 %, является ценным сырьем для крахмало-паточной промышленности.</p> <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <p style="text-align: center;">Соя</p> <p>– сорт Топаз, ультраскороспелый (период вегетации 89-93 дня), для возделывания в зоне с суммой активных температур от 1600⁰С; потенциальная урожайность 2,5 т/га, содержание в семенах белка – 40-41 %, жира – 18-19 %; использование данного сорта позволит расширить зону посева сои вплоть до северных районов Дальневосточного региона;</p> <p>– сорт Чародейка, скороспелый (период вегетации 102 – 110 дней), предназначен для возделывания в зоне с суммой активных температур 1900-2200⁰С, с комплексной устойчивостью к болезням и переувлажнению; потенциальная урожайность 3 т/га, содержание в семенах белка – 39,0 %, жира – 19,6 %, отличается крупносемянностью, масса 1000 семян 180-217 г ;</p> <p>– сорт Колоритная, позднеспелый (период вегетации 114 – 119 дней), предназначен для возделывания в зоне с суммой активных температур 2200-2700⁰С, устойчив к пониженным температурам при прорастании, всходы не поражаются грибными патогенами; потенциальная урожайность 3,6 т/га, содержание в семенах белка – 41,5 %, жира – 18,0 %.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ сои</p>
--	---

– сорт **Барс**, раннеспелый, засухоустойчивый, урожайность 2,19 т/га (1,74-2,63), масса 1000 семян 135-149 г, содержание в семенах белка до 45,0 %, масла – 22-24 %; отличается повышенной устойчивостью к преждевременному вскрытию (растрескиванию) бобов после созревания; в фазе всходов выдерживает заморозки до - 4,5 °С, устойчив к фузариозу и пепельной гнили; создан в условиях юга России (ВНИИ масличных культур);

– сорт **Вита**, очень ранний (с периодом вегетации 96-100 дней), создан в условиях юга России, засухоустойчивый, урожайность 1,72-2,33 т/га, масса 1000 семян 145-156 г, содержание в семенах белка 39-41 %, масла – 22,5-23,9 %; устойчив к полеганию и растрескиванию бобов при перестое на корню, устойчив к фузариозу и пепельной гнили

ВНИИ масличных культур

– сорт **Сибиряда**, скороспелый, сочетает скороспелость с повышенным потенциалом продуктивности, средняя урожайность 3,5 т/га, содержание белка – 40,53%.

Омский АНЦ

Зернобобовые и крупяные

– сорт гороха посевного **Ягуар**, раннеспелый, урожайность 4,3 т/га, что на 0,8 т/га выше стандарта Фараон, максимальная реализованная урожайность – 5,2 т/га; характеризуется высокой устойчивостью к полеганию; зерно обладает хорошей разваримостью и отличным вкусом, рекомендован для продовольственных целей для Центрально-Черноземного региона

ВНИИЗБК

– сорт гороха посевного **Велес**, с беспергаментными бобами, устойчивый к полеганию и растрескиванию бобов, универсального использования, с высоким качеством зеленой массы, урожай семян 3,4 т/га, зелёной массы – 38 т/га; масса 1000 семян в среднем 186,6 г; по сбору белка превысил стандарты на 0,12 - 0,08 т/га.

ФИЦ «КазНЦ РАН»

– сорт гороха посевного **Сибур 2**, зерноукосного назначения, сочетает скороспелость с повышенным потенциалом продуктивности и устойчивостью к полеганию, урожайность 3,5-4,1 т/га, адаптирован к условиям Западной Сибири и Урала.

Омский АНЦ

– сорт гороха посевного **Амулет**, среднеспелый, зернового использования, высокотехнологичный – с высокой устойчивостью к полеганию и осыпанию семян, засухоустойчивый; высокоурожайный – 3,3 - 4,0 т/га (+ к st 0,44 т/га), масса 1000 семян – 180-210 г, содержание белка – 22,3-23,1 %, вкусовые качества хорошие (АНЦ «Донской»);

– сорт гороха посевного **Сибирский богатырь**, среднеспелый, зерноукосного направления, высокопродуктивный, урожайность зерна 3,88 т/га (+ 0,89т/га к st Омский 9), сбор протеина 1,74 т/га (+0,2 т/га к st), масса 1000 семян – 186,2 г; рекомендуется для Зауралья и Сибири .

ФНЦ Тюменский НЦ СО РАН

– сорт нута **Сингх**, раннеспелый (88-103 дня), адаптированный к условиям лесостепи Среднего Поволжья, высокоурожайный – 3,0 - 4,5 т/га, крупнозёрный – масса 1000 зерен 236-284 г, содержание белка в зерне до 21,7 %, среднеустойчив к фузариозу.

Пензенский НИИСХ

– сорт зерновой фасоли **Маркиза**, детерминантный, куст компактный, высотой 50-60 см, семена белые, масса 1000 семян 380 г, среднеспелый, высокотехнологичный, средняя урожайность 2,15 т/га, что на 0,26 т/га выше стандарта

ВНИИЗБК

– сорт вики яровой **Мега**, среднеспелый, неполегающий, с высоким потенциалом урожайности в смешанных посевах с овсом и ячменем: зеленой массы – 38 - 40 т/га, в т. ч. вики – 20 - 21 т/га, семян – до 3,2 т/га, в т. ч. вики 1,8 т/га; устойчивый к засухе и переувлажнению, обладает повышенной устойчивостью к переноспорозу, корневым гнилям и другим болезням, вынослив к стрессовым условиям возделывания

Московский НИИСХ

– сорт вики яровой **Татьяна**, отличается высокой урожайностью, ускоренным темпом роста до цветения, невысокой теплотребовательностью в период плодообразования, плотностью боба, стрессоустойчивостью, при урожайности семян 3,12 т/га превзошёл стандарт на 0,65 т/га, по урожайности зелёной массы – на 20%.

ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии

– сорт люпина белого **Пилигрим**, скороспелый, универсального типа использования,

засухоустойчивый, устойчивый к фузариозу, высокоурожайный – 4,0-4,3 т/га зерна и 64 т/га зеленой массы, что превышает стандарт соответственно на 0,5 и 2,4 т/га;

– сорт люпина узколистного **Белорозовый 144**, среднеспелый, универсального типа использования, высокоурожайный – средняя урожайность зерна 2,5 т/га, зеленой массы – 35 т/га, что выше стандарта соответственно на 0,4 и 6,6 т/га; содержание алкалоидов в семенах 0,047, в сухом веществе зеленой массы – 0,021%; среднеустойчив к фузариозу, толерантен к антракнозу.

ВНИИ люпина

Масличные культуры

– гибрид подсолнечника **Ахиллес**, скороспелый, обладает высокой экологической пластичностью, устойчив к заразице (расы А-Е) и ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису; при урожайности 3,41 т/га и содержанию масла 48,9% превысил стандарт по урожайности на 0,19 т/га, сбору масла – на 0,17 т/га;

– сорт льна масличного **Ы 117** является уникальным источником хозяйственно ценных признаков: полной устойчивости ко льноутомлению; высокой полевой устойчивости к фузариозному увяданию, жёлтой окраски семян, востребованной в кондитерской и пищевой промышленности; пониженным (26 %) содержанием линоленовой кислоты в масле, обеспечивающим повышенную устойчивость масла к окислению в сравнении с обычными сортами; высота растений 75-90 см, урожайность семян 2,2-2,7 т/га, масса 1000 семян 4,84-5,18 г, масличность семян – 42,2-45,4 %;

– сорт льна масличного **ВНИИМК 620 ФН**, среднеспелый, с пониженной реакцией на изменение длины дня, высота растений 59-65 см, урожайность семян 1,0-1,5 т/га, масса 1000 семян 6,30-7,07 г, содержание масла в абсолютно сухих семенах 45,6-48,5 %; пригоден для двойного использования: для получения масла и волокна;

– сорт рапса озимого **Селегор** характеризуется большим количеством боковых ветвей, длинным стручком, увеличенным числом семян в стручке и массой 1000 семян; отличается выравненностью растений, дружностью цветения и созревания, урожайность семян 4,2 т/га, масличность 45,4%.

ВНИИ масличных культур

– сорт ярового рапса **Сириус**, адаптивный, характеризуется высокой семенной продуктивностью, устойчивостью к основным болезням, высоким качеством семян, средняя урожайность 2,4 т/га, что превышает стандарт на 0,28 т/га или на 13,2%.

ВНИИ риса

Технические культуры

– гибрид сахарной свёклы **Вымпел**, одностростковый диплоидный, на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления; урожайность свыше 55 т/га (+17 %), содержание сахара 16,8 % (+4 %), сбор сахара 9,4 т/га (+21 %); средне устойчив к церкоспорозу, устойчив к цветущности, слабо поражается корнеедом и корневыми гнилями; пригоден для средних и поздних сроков уборки.

Первомайская СОС сахарной свеклы

– гибрид сахарной свёклы **Руслан**, апомиктичный диплоидный на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления, средняя урожайность корнеплодов – 42,74 т/га (137,8% от стандарта Бакарра), сахаристость – 17,32 % (102,0 % от стандарта), сбор сахара – 7,40 т/га (140,4 % от стандарта); устойчив к болезням листового аппарата, с хорошей засухоустойчивостью и устойчивостью к корневой и кагатной гнилям;

– гибрид сахарной свёклы **РМС 135**, триплоидный на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления, средняя урожайность 52,5 т/га (33,2 % от группового стандарта), сахаристость 17,27 % (0,6 % выше стандарта), сбор сахара 9,08 т/га (+ 34,6 %); гибрид имеет овальную форму корнеплода, головку среднего размера, погруженность в почву на 3/4;

– гибрид сахарной свёклы **РМС 136**, диплоидный на стерильной основе, средняя урожайность 51,13 т/га (у стандарта – 42,75 т/га), сахаристость 16,8% (у стандарта –16,7 %), сбор сахара 8,58 т/га (у стандарта – 7,18 т/га), корнеплод овально-конической формы с белой окраской кожицы и зеленоватой головкой, погруженность в почву на 2/3.

ВНИИ сахарной свеклы

– сорт льна-долгунца **Факел**, среднеспелый, обеспечивает получение льносоломы на уровне 6,6 т/га, льносемян – 1,24 т/га; по урожайности длинного волокна превосходит стандарт сорт Альфа на 25,7%, а по его выходу на 16,5 %; высоковолокнистый, содержание волокна в технической части стебля составляет 26,6 %, максимальное - 31,6%, волокно характеризуется улучшенным качеством, средний номер трепаного волокна составляет 11,5, что на 1,1 номера выше, чем у сорта-стандарта; обладает комплексной устойчивостью к ржавчине (100 %) и фузариозному увяданию (93 %), высокоустойчив к полеганию (4,9 балла).

ВНИИ льна

– сорт конопли (*Cannabis Sativa L.*) **Родник**, однодомного типа, скороспелый, высокоурожайный: урожайность стеблей 11,0-12,0 т/га, волокна – 3,0-3,5 т/га, семян – 0,6-0,7 т/га; содержание волокна в стеблях 31,0%, содержание масла – 31,0%; безнаркотический – содержание основного наркотического вещества (ТГК) – 0,01%; предназначен для промышленного использования с целью получения волокна и семян.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

Картофель

– сорт **Садон**, среднеранний, засухо- и жароустойчивый, потенциальная урожайность 65,0-70,0 т/га, клубни желтые, овальные, масса товарного клубня 100-120 г, крахмалистость –14,0-17,0%; устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодой, среднеустойчив к фитофторозу по ботве и высокоустойчив по клубням, слабо поражается паршой обыкновенной и ризоктониозом; столового назначения, вкус от хорошего до отличного;

– сорт **Краса Мещеры**, среднеспелый, потенциальная урожайность 60,0-70,0 т/га, содержание крахмала 15,0-19,0%, клубни желтые, овальной формы, масса товарного клубня 120-150 г, вкус от хорошего до отличного; устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодой, относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, устойчив к парше обыкновенной и ризоктониозу, восприимчив к фомозу; столового назначения, пригоден к переработке на хрустящий картофель;

– сорт **Чемпион**, среднеранний, столовый, высокоурожайный – до 50 т/га, содержание крахмала 15-18 %, мякоть светло-желтая, вкусовые качества отличные, клубни при варке не темнеют; устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодой, к парше, ризоктонии, бактериозам; отличается повышенной устойчивостью к вирусным болезням и фитофторе; характеризуется хорошей переносимостью жары и засухи.;

– сорт **Сириус**, среднеранний, урожайность до 53 т/га, адаптирован к агроэкологическим условиям Среднего Поволжья. Характеризуется высокой полевой устойчивостью к наиболее вредоносным патогенам картофеля: вирусам Y, X и ВСКЛК, а также высокой полевой устойчивостью к столбуру. Устойчив к фитофтору, ризоктониозу и раку картофеля. Жароустойчив, отличается высокой отзывчивостью на факторы интенсификации (орошение, внесение удобрений). Имеет высокие вкусовые качества, кулинарного типа. Содержание в клубнях крахмала 12-14%, редуцирующих сахаров 0,22%

(пригоден для изготовления картофеля-фри.) Форма клубня округло-овальная, мякоть светло-желтая, масса товарного клубня – 90-100 г.

Самарский НИИСХ, ВНИИ картофельного хозяйства

– сорт **Захар**, среднеспелый, столового назначения, пластичен, имеет высокую и стабильную продуктивность (до 50 т/га), высокую товарность клубней, высокое содержание сухих веществ и хорошие вкусовые качества; мякоть желтая, не темнеющая при резке; сохранность хорошая (96-98 %); устойчив к фитофторозу ботвы и клубней, раку картофеля и золотистой картофельной нематодой, относительно устойчив к парше обыкновенной; предлагается для использования в Уральском регионе

Южно-Уральский НИИСК, Оренбургский НИИСХ

– сорт **Зумба** обладает уникальным сочетанием качественных и количественных характеристик клубней: универсального назначения, с урожайностью (на богаре) до 32 т/га, товарностью до 92%, содержанием в клубнях сухого вещества 23%, крахмала 15%, белка 2,3%, растворимых углеводов 2,8% и аскорбиновой кислоты до 19 мг/%; для получения высокого урожая необходимо возделывать на орошаемых участках.

ФИЦ «КазНЦ РАН»

– сорт **Сокур**, среднеспелый, столового назначения. Клубни удлиненно-овальные, гладкие, кожура красной окраски с поверхностными глазками, мякоть желтая не темнеющая. Сорт многоклубневый (свыше 15 клубней), высокоурожайный, максимальный урожай 36,6 т/га. Масса товарного клубня 80-200г. Товарность 90-96%. Вкусовые качества высокие (8-9 баллов), содержание крахмала 16,9-18 %, кулинарный тип ВС. Высоко устойчив к альтернариозу, фузариозному увяданию, фитофторозу картофеля по клубням, к парше обыкновенной, ризоктониозу, к вирусным заболеваниям. Устойчив к раку картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодой

ИЦиГ СО РАН

– сорт **Терра**, ранний, столового назначения, отличается ранним накоплением товарной урожайности, засухоустойчивостью, потенциал продуктивности 40-45т/га, содержание крахмала 13-14%, клубни удлиненно-овальные с жёлтой кожурой; устойчив к раку, золотистой картофельной цистообразующей нематодой, пригоден для возделывания в южных регионах;

– сорт **Аляска**, среднеспелый, отличается высоким потенциалом продуктивности, урожайность 45-50 т/га, клубни удлиненно-овальной формы, с розовой кожурой, содержание крахмала 15-17%; относительно устойчив к фитофторозу, устойчив к раку, золотистой картофельной цистообразующей нематоде

Уральский НИИСХ

– сорт **Северянин**, высокопродуктивный, устойчивый к раку картофеля, золотистой картофельной нематодой, имеет высокие потребительские качества

Камчатский НИИСХ

Овощные и бахчевые культуры:

– гибрид белокочанной капусты **Сударыня**, среднепоздний, жаростойкий, с групповой устойчивостью к болезням и комплексом хозяйственно-ценных признаков, урожайность 90 т/га, выход товарной продукции 93%, устойчивость к растрескиванию высокая, вкусовые качества отличные, предназначен для переработки и свежего потребления

ВНИИ риса

– сорт томата **Агата плюс**, раннеспелый (100-105 суток), урожайность 50-70 т/га, плоды крупные, округлые, гладкие, при созревании – красные; предназначен для употребления в свежем виде и переработки на все виды томатопродуктов;

– сорт томата **Красная Москва**, среднеспелый, предназначен для выращивания в весенних необогреваемых теплицах, плод округло-овальный, красный, число плодов в кисти – 10-12, назначение использования – салатный и для цельноплодного консервирования.

ВИР

– сорт томата **Галант**, создан для условий Дальнего Востока, среднеспелый, ценные качества: высокая продуктивность, штамбовый тип куста, устойчивость к вершинной гнили плодов и фитофторозу, высокая товарность урожая, дружная отдача урожая, хорошая транспортабельность, урожайность 40-45 т/га, товарность – 86,3 %, растения штамбовые индетерминантные; плоды округлые, красные, массой 90-100 г, пригодны для засолки и цельноплодного консервирования.

Дальневосточный НИИСХ

– сорт томата **Семеновна**, раннеспелый (96 суток), детерминантный, для открытого грунта, плоды округлые, красные средней массой 122 г, урожайность 30 - 38 т/га, универсального использования, хорошо переносит резкие перепады температуры и влажности;

– сорт перца сладкого **Египетская сила**, раннеспелый, для теплиц, временных укрытий и открытого грунта, вегетационный период 98 суток, растение штамбовое, урожайность от 3,8 до 4,4 кг/м², плоды конусовидной формы, вверхторчащие, темно-красные в биологической спелости, толщина стенок 8 мм, масса 130 г, универсального направления использования.

ИЦиГ СО РАН

– гибрид перца сладкого **Факел**, раннеспелый, урожайность более 73 т/га (+ к st 4,9 т/га), мякоть плода сочная, сладкая, с типичным перечным ароматом, кожица плотная, гибрид для высоких технологий, хорошо держит товарность красных плодов на кусте, назначение – для переработки на лечо, употребления в свежем виде

ВНИИ риса

– сорт томата **Престижный**, раннеспелый, слабо поражается болезнями, плоды плоскоокруглые, ярко красные, массой от 65 до 200 г, содержание сухих веществ 6,4%, сахара – 3,7%, витамина С – 18,6мг/%;

– сорт свёклы столовой **Осенняя принцесса**, среднеранний, универсального назначения, урожайность – 70-80 т/га, имеет высокие биохимические и технологические качества: масса товарного корнеплода – 200-270 г, товарность – 94-97%, вкусовые качества 4,3- 5,0 баллов, лежкость корнеплодов 93-95%;

– сорт моркови столовой **Дар Подмосковья**, среднеспелый, урожайность 65-75 т/га; отличается высокой товарностью и выравненностью корнеплодов, продолжительным периодом зимнего хранения, пригодностью к механизированной уборке, корнеплод оранжевый, длиной 18-25 см, массой 170-200 г, вкусовые качества хорошие, товарность 89-96%, устойчив к цветушности, назначение – для использования в свежем виде в осенне-зимний период, в консервной промышленности.

ВСТИСП

– сорт озимого чеснока **Тогучинский**, среднеспелый, стрелкующийся, с длительным

периодом лежкости – 270 суток, масса луковицы 60-65 г, число зубков 5-6, урожайность от 2,3 до 3,9 т/га, вкус острый, содержание сухих веществ – 41 %, сохранность – 89 %, имеет крупную бульбочку, для использования в зимне-весенний период.

ИЦиГ СО РАН

– сорт огурца **Жаворонок**, среднего срока созревания, период от всходов до 1-го сбора урожая составляет 45 дней, растение сильнорослое, ветвистое; по степени устойчивости к ложной мучнистой росе вплотную приближается к сорту Феникс, но имеет укороченные плоды и более высокую насыщенность женскими цветками; урожайность от 25 до 50 т/га, выход товарной продукции 85-87 %.

– сорт гороха овощного **Изюминка**, очень раннего срока созревания (42-44 дня), урожайность в среднем 6,9 т/га, масса 1000 семян 200-220 г, биохимические и технологические показатели высокие, относительно устойчив к корневым гнилям, пригоден к комбайновой уборке и интенсивным технологиям возделывания, предназначен для выработки консервов «зелёный горошек» при промышленной переработке, а также для заморозки и использования в свежем виде;

– сорт эндивии (салатного цикория) **Эльвира**, скороспелый засухоустойчивый, с дружной отдачей урожая; обладает хорошей листовой розеткой, декоративной зеленью, склонен к самоотбеливанию сердцевин, относительно устойчив к поражению слизистым бактериозом.

ВИР

– сорт лука салатного **Ялтинский премиум**, при урожайности 6,6 кг/м² превысил стандарт на 61%, по сумме сахаров - на 4%, в т. ч. по моно- и дисахарам на 6 и 2% и по витамину С на 27%, сорт содержит полифенолы, а также превышает стандарт по содержанию антиоксиданта селена в 1,5 раза и антоцианов - в 2,5.

НИИСХ Крыма

– сорт лука краснеющего **Леон**, высокостойкий, с хорошими декоративными качествами – длина стрелки 60 см, диаметр и длина соцветия – 3,2 см, окраска соцветия тёмно-розовая, стебель высотой 20-40 см, на треть или наполовину покрытый гладкими влагалищами листьев, листья линейные, желобчатые, шириной 2-5 мм, соцветие шаровидное, густое, обычно многоцветковое.

ФНЦ овощеводства, ВИР

– гибрид капусты белокочанной **Натали**, гетерозисный, созданный с использованием ДН линий, среднепозднего срока созревания; отличительные особенности: высокая продуктивность, выравненность кочанов и относительная устойчивостью к болезням; кочаны округлой формы, массой 3,5 - 3,9 кг при 100% выравненности, высоких вкусовых и технологических качеств (содержание сахаров более 5%, сухого вещества – 10,8%, витамина С – 8,0мг%);

– гибрид томата **Сеньорита** для условий защищенного грунта, среднеранний, индетерминантный, плод округлый, плотный, массой 80-100 г, пригодный к транспортировке и непродолжительному хранению, вкусовые качества отличные, продуктивность – 6-7 кг/растение, урожайность – 13-15 кг/м² в весенних пленочных теплицах, устойчив к ВТМ (Ff₀₋₉, TMV), кладоспориозу;

– гибрид томата **Цыган**, для условий защищенного грунта, раннеспелый, индетерминантный, плоды округлые массой 145-155 г, собраны в плотные компактные кисти по 5-6 штук, вкус хороший, устойчив к растрескиванию и осыпанию, урожайность – 16,8 кг/м², стандартность – 99%, устойчив к расе 1 фузариозного увядания, ВТМ (I₁, Ff₀₋₉, TMV), кладоспориозу;

– гибрид томата **Красная Ягода**, среднеспелый, индетерминантный, округлые плоды массой 35 - 40 г собраны в соцветия по 8-9, устойчивые к растрескиванию и осыпанию, хорошего качества и вкуса, содержат сухого вещества 7,1-7,3%, урожайность 15,0-16,5 кг/м²;

– три уникальных сорта томата для пленочных теплиц: **Корнеевский** – с высокими вкусовыми качествами, **Бокари** – с высокими вкусовыми качествами и привлекательным внешним видом, **Земба** – с высоким содержанием антоцианов;

– четыре уникальных сорта перца острого: **Рождественский букет** (*C. frutescens*) - с компактным декоративным кустом; **Эврика** (*C. annuum*) – с высокой декоративностью, **Жаркий сезон** (*C. chinense*) – новый вид, с высоким содержанием капсаицина; **Жгучий король** (*C. chinense*) – новый вид, с высоким содержанием капсаицина;

– гибрид огурца **Активист**, пчелоопыляемый, с преимущественно женским типом цветения, зеленец длиной 10-12 см, массой 80-90 г, высокоустойчивый к мучнистой росе, отличается высокими вкусовыми качествами в свежем и консервированном виде;

– гибрид огурца **Мегаполис**, партенокарпический гибрид, женского типа цветения, зеленцы крупнобугорчатые, темно-зеленой окраски, длиной 12-15 см, белошипые, массой

	<p>80-100 г, гибрид устойчивый к кладоспориозу, толерантен к мучнистой росе, пероноспорозу, вирусу огуречной мозаики, универсального использования;</p> <p>– гибриды огурца для зимних теплиц с малообъемной технологией возделывания Мурава и Вера, партенокарпические, раннеспелые, начало съёмной спелости на 53-55 сутки после полных всходов, с генетически закреплённым отсутствием горечи; гибрид Мурава, длинноплетистый, с плодами массой 70 - 90 г, длиной – 11,5-14,5 см, крупнобугорчатые (бугорки частые), белоопушённые; Вера – среднесплетистый, имеет плоды массой 90-120 г, длиной – 14,5-16,5 см, овальной формы, со светло зелёной глянцево-поверхностью. Оба гибрида отличаются высокой товарностью плодов;</p> <p>– сорт свёклы столовой Гаспадыня, среднеспелый, корнеплод округлый диаметром 7-10 см с тонким осевым корешком и средней головкой, мякоть корнеплода темно-фиолетовая со слабо выраженной кольцеватостью;</p> <p>– сорт моркови столовой Минчанка, отличается стабильной урожайностью до 80 т/га, товарностью более 90%; корнеплод длинный цилиндрический, масса товарного корнеплода 130 - 160 г, мякоть сочная, оранжевой окраски, сохранность 95-97%; назначение – для свежего потребления, длительного хранения и переработки;</p> <p>– гибрид моркови столовой Красногорье, среднеспелый, урожайность 60-70 т/га, корнеплод длиной 14-16 см оранжево-красного цвета, с высокими вкусовыми и пищевыми качествами – содержание каротина 18-20 мг%, сахаров 7-10 %, относительно устойчив к фузариозу, альтернариозу, адаптирован для условий Нечерноземной зоны РФ, предназначен для длительного хранения и свежего потребления;</p> <p>– гибрид редьки европейской зимней Цыганский барон, среднеспелый, корнеплод плоскоокруглый, с черной окраской, длиной 7-8 см, масса корнеплода 220-260 г, урожайность 35,0-41,0 т/га, для выращивания в личных подсобных хозяйствах;</p> <p>– сорт редиса Джокер, круглый, красный, ранний (23-27 дней), для открытого и защищенного грунта, масса корнеплода 20-26 г, мякоть белая, плотная, слабоострая, устойчив к преждевременной цветущности урожайность 2,8-3,5 кг/м², характеризуется дружностью созревания, устойчивостью к пониженной освещенности, высокой товарностью корнеплодов;</p> <p>– сорт репы Юла, среднеспелый (60-75 суток), корнеплод округлый, мякоть белая, сочная, нежная, масса корнеплода 250-300 г, урожайность 27 - 32 т/га, вкусовые качества отличные, содержание сухого вещества 11 - 12 %, общего сахара 5,7 - 6,7 %, аскорбиновой кислоты 45 мг/%; товарность - 84 %; устойчив к киле (ФНЦ овощеводства);</p> <p>– сорт лука пскемского (<i>Allium pskemense</i> B. Fedtsch.) Орфей, среднеспелый,</p>
--	---

холодоустойчивый, зимостойкий, на одном месте может произрастать до 10 лет, товарная урожайность продуктовой части за 5 срезов 15-17 кг/м², лист трубчатый, длиной до 34,1-58,6 см, шириной 1,5-2,9 см, вкус сладкий, полуострый, острый;

– сорт лука шалота **Зубаревский**, раннеспелый (79-83 суток), луковица удлинненно-яйцевидная массой 35-47 г, урожайность – 27 - 35 т/га, вкус острый, содержание сухого вещества 14,6%, сахара – 11,7%, устойчив к стрелкованию, пригоден для длительного хранения. Рекомендуются выращивать в двухлетней культуре из севка, сорт для Волго-Вятского, Уральского, Западно-Сибирского регионов России;

– сорт чеснока озимого **Патриот**, позднеспелый, масса луковицы 50 – 90 г, урожайность – 10 - 15 т/га, содержание сахаров 25 - 27%, вкус – остро-сладкий; отличается повышенной устойчивостью к грибным и бактериальным болезням;

– сорт двурядника тонколистного (*Diplotaxis tenuifolia* (DC) L. **Геркулес** – среднеспелый; ценность сорта: холодоустойчивый, зимостойкий, возможность двухкратной срезки зелени, раннее отрастание листьев после перезимовки, высокое содержание сухих веществ и витамина С; урожайность при первой срезке – 0,9-1,0 кг/м², при второй – 0,4-0,5 кг/м²; вкус среднеострый, с горчично-ореховым привкусом; содержание сухих веществ в листьях составляет 13-14 %, суммы сахаров – 1,8-1,9 %, витамина С – 88-90 мг%; назначение – использование в кулинарии;

– с целью расширения ассортимента раннеспелых зеленных овощных культур для защищенного и открытого грунта созданы и переданы в ГСИ: новый сорт аниса обыкновенного **Зонтик**, иссопа лекарственного **Родник здоровья**, засухоустойчивый, хорошо зимует в открытом грунте Нечерноземной зоны России, горчицы сарептской (салатная) **Сударушка**, раннеспелая, урожайность 3,6 кг/м².

– сорт физалиса **Оранжевый жемчуг**, среднеранний, урожайность 2,0- 2,2 кг/м², плоды округлые массой 7-8 г; ягоды имеют высокие вкусовые качества, пригодны для свежего потребления и переработки (компот, варенье, сушеный изюм); лежкость зрелых плодов до 70 суток, плоды не растрескиваются; содержание сухого вещества 16%, аскорбиновой кислоты – 20мг%, сахара – 12%.

ФНЦ овощеводства

Плодовые и ягодные культуры

В условиях Центрального региона России созданы новые сорта:

– сорт яблони **Звезда эфира**, колонновидный, иммунный к парше, высокоурожайный, зимостойкий, с высокими товарными и потребительскими качествами плодов.

	<p style="text-align: center;">ВНИИ селекции плодовых культур</p> <p>– сорт яблони Пурпуровое ЦГЛ, со сдержанным ростом дерева (высотой до 3,3 м), высокой адаптационной способностью, высокой устойчивостью к парше; плоды массой до 230 г, округлые, одномерные, привлекательного внешнего вида, мякоть сочная, мелкозернистая. Дегустационная оценка 4,5 балла. Содержание витамина С – 7,1 мг/100г, сахаров – 12,2%, растворимых сухих веществ – 14,0 %, Р–активных веществ – 212 мг/%, титруемых кислот – 0,9%</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ им. И.В. Мичурина</p> <p>– сорт черешни Сияна, зимостойкий, с регулярным плодоношением от 7,5 т/га до 10,5 т/га, плоды тёмно-красные, высоких вкусовых достоинств: РСВ – 16,0%, сумма сахаров – 12,5%, кислотность – 0,62%, аскорбиновая кислота – 4,9 мг/100 г; устойчивый к монилиозу плодов.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ селекции плодовых культур</p> <p>– три сорта яблони: Михсан – осеннего срока созревания, среднерослый, скороплодный, устойчивый к парше и мучнистой росе, крупноплодный (215 г), урожай высокий 30,7 т/га; Заря Ставрополя – зимнего срока созревания, скороплодный, высоко устойчивый к болезням; засухо- и морозоустойчивый, крупноплодный (228 г), урожай высокий 34,5 т/га; Багрянец Кубани – зимнего срока созревания, скороплодный, засухоустойчивый, устойчивый к парше, зимостойкий, продуктивный с высоким качеством плодов;</p> <p>– сорт груши Фламенко, летнего срока созревания, засухоустойчивый, зимостойкий, урожайный (18 т/га);</p> <p>– сорт черешни Центральная, среднего срока созревания, устойчивый к основным болезням, крупноплодный (11,0 г);</p> <p>– сорт земляники Джени нейтрально-дневного дня, устойчив к грибным болезням;</p> <p>– подвой для крупноплодных косточковых культур ПКСК-1, зимостойкий, засухоустойчивый, устойчив к класстероспориозу и бактериальному раку, высокотехнологичен.</p> <p style="text-align: center;">СКФНЦСВВ</p> <p>В природно-климатических условиях Крыма созданы:</p> <p>– сорт груши Дива с высокой экологической пластичностью, высокой и регулярной</p>
--	--

урожаем, высокой зимостойкостью, устойчивостью к парше и термическому ожогу листьев, сорт пригоден для интенсивных насаждений с размещением до 2 тыс. деревьев на 1 га сада; плоды крупные, массой 230-250 г, мякоть сочная, маслянистая, тающая, гармоничного кисло-сладкого вкуса (4,8-4,9 балла), хранятся при температуре +2⁰С до апреля;

– сорт груши **Красавица Тавриды** выделен за высокие вкусовые качества, яркую (жёлтая) покровную окраску плодов, регулярную урожайность, устойчивость к грибным болезням и весенним заморозкам, вступает в плодоношение на 3-й год, средняя урожайность – 14 – 18 т/га, максимальная – 23,7 т/га; плоды крупные, одномерные, массой 180 – 290 г;

– сорт абрикоса **Боярин**, среднего срока созревания, с повышенной морозостойкостью генеративных почек, выше средней устойчивостью к клостероспориозу (1-2 балла поражения) и средней устойчивостью к монилиозу (3 балла поражения), урожайность высокая и регулярная – 13 т/га; мякоть оранжевая, приятного кисло-сладкого вкуса (4,5 балла) средней сочности, плотная; косточка большая (6,5% массы плода), овальная с гладкой поверхностью, от мякоти отделяется свободно, семя сладкое; сорт универсального использования;

– сорт персика **Сарабуз**, достоинства сорта: высокая урожайность, зимостойкость, устойчивость цветков к весенним возвратным заморозкам, позднее цветение, средняя устойчивость к мучнистой росе и клостероспориозу, плоды крупные (средняя масса 167 г), транспортабельные, с высокими товарными качествами; вступает в промышленное плодоношение на 3-й год, подвой – сеянцы горького миндаля;

– сорт земляники **Санника**, среднепоздний, зимостойкий, относительно засухоустойчив, устойчив к грибным болезням, потенциальная урожайность 17,0 – 20,0 т/га, ягоды крупные, мякоть красная, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка - 4-5 баллов).

Никитский ботанический сад

В 2017 году принято на ГСИ 8 сортов плодовых культур, созданных в Уральском регионе: груша Султан, слива китайская Сапфир, вишня песчаная – Кармен, Черный лебедь, Эстафета, Северянка, Акварель черная, Бриз; а также передаются на госиспытание новые сорта:

– сорт груши **Таис**, осеннего срока созревания (плоды хранятся до 30 дней), скороплодный, оценка вкуса 4,3 балла, урожайность молодых растений 3-4 т/га, в возрасте

11 лет – 17 т/га (25,9 кг/дер.), устойчив к грушевому галловому клещу;

- сорт сливы китайской **Уральские зори**, зимостойкий, раннего созревания, урожайность 4-6 т/га, плоды крупные – 25-30 г, темно-красные, сочные, очень хорошего кисло-сладкого вкуса, косточка свободно отделяется от мякоти;
- сорт земляники **Форсаж**, среднепозднего срока созревания, хорошей зимостойкости и урожайности (средняя урожайность за 4 года – 8,3 т/га). Ягоды крупные (средняя масса ягоды -11,8 г, максимальная – 45 г), среднеплотные, правильной тупоконической формы, красные, очень хорошего кисло-сладкого вкуса; сорт устойчив к белой пятнистости, земляничным клещом повреждается слабо, серой гнилью (в годы эпифитотий) – в средней степени.

Свердловская ССС ВСТИСП

- сорт абрикоса **Владимир Пителин**, с высокой зимостойкостью, повышенной устойчивостью к провокациям пробуждения почек при оттепелях, превышает районированный сорт Кичигинский по показателям: размер плода, транспортабельность, дегустационная оценка вкусовых качеств – 4,6 балла, средняя урожайность 4,3 т/га или 12,3 кг/дерево.

Созданы новые сорта ягодных культур:

- сорт смородины черной **Терминальная**, урожайность 5,4 т/га, Превосходит контроль по крупноплодности (средняя масса ягод – 2,5 г, максимальная – 3,9 г, на контроле – 1,8 и 2,5 г соответственно). Имеет более высокую устойчивость к септориозу (поражение 26,4%), ржавчине (0 баллов) и мучнистой росе (0 баллов). Не поражается антракнозом, махровостью листьев, почковым клещом, галловой и смородиновой тлей.

Южно-Уральский НИИСК

- сорт смородины черной **Ариадна**, высокоустойчивый к болезням и почковому клещу, высокоурожайный, крупноплодный с высокими потребительскими качествами, характеризующийся высокой устойчивостью к, стабильной урожайностью (средняя 8,8 т/га), крупноплодностью (средняя масса ягоды 1,3 г) и высокими вкусовыми качествами ягод (ВНИИ селекции плодовых культур);

- сорт чёрной смородины **Мавлади**, сорт не поражается вредителями и болезнями, урожайность 13 т/га, средняя масса ягод 2 г, максимальная – 2,7 г; содержание витамина С 194 мг%, сахара – 8,3%, кислоты – 2,4%; куст высокорослый, пригоден для механизированной уборки урожая.

ВНИИ люпина

– сорт смородины черной **Иремель**, среднего срока созревания, устойчивый к весенним заморозкам, засухоустойчивый, имеет полевую устойчивость к мучнистой росе, урожайность 12,0 т/га, масса ягод – до 3,0 г, вкус – 4,8 балла, у контрольного сорта Валовая, соответственно, 7,0 т/га, 2,5 г и 4,5 балла; содержание витамина С 140 мг/%.

Уфимский НЦ РАН

– сорт смородины черной **Юбилейная Лисавенко**, зимостойкий, среднеспелый, устойчивый к галловой тле, почковому клещу, мучнистой росе и рябукхе; ягоды крупные (1,6-2,7 г), с гармоничным вкусом плодов, пригодные для различных видов переработки, урожайность высокая (13,3-14,9 т/га), назначение универсальное.

ФАНЦА

– сорт смородины красной **Финиш**, среднего срока созревания, зимостойкий крупноплодный, по урожайности (13,9 т/га) в 2 раза превышает контрольный сорт Уральская красавица; масса ягод 1,0 - 1,9 г; дегустационная оценка ягод – 4,6 баллов (на контроле – 4,5); отличается более высокой устойчивостью к пилильщику и зеленой крыжовниковой тле.

Южно-Уральский НИИСК

– сорт смородины золотистой **Августовская ночь**, позднего срока созревания, куст среднерослый ; устойчивый к био- и абиотическим факторам среды, урожайность 5,0 кг с куста, кисть средняя 3,0-3,8 см, содержит 4-6 ягод, ягоды средние 0,9-1,2 г, округлые, черные, блестящие, кисло-сладкого вкуса (4,5 б.), содержат АК – 51,8 мг/100 г, сахара – 9,0 %, антоцианы – 169,4 мг/ 100 г.

– сорт крыжовника **Констанция**, среднепоздний, среднерослый, среднераскидистый, урожай – 3,0 кг/куст, плоды крупные (4,0-6,0 г), удлиненной формы, малиновой окраски, кисло-сладкого вкуса (4,6 балла) устойчив к американской мучнистой росе и листовым пятнистостям.

ФНЦ им. И.В. Мичурина

– сорт крыжовника **Бархатный**, зимостойкий, слабошиповатый, с высокой полевой устойчивостью к патогенам, превосходящий по качеству плодов и продуктивности

стандартный сортимент на 20%, урожайность 1,2-1,5 т/га, назначение универсальное, рекомендуется для возделывания в Центральном регионе РФ;

- сорт малины **Медвежонок**, крупноплодный (4,5 - 5,3 г), раносозревающий ремонтантный, урожайность 18 т/га (до 2,5 кг ягод с куста); плоды сладко-кислые, без выраженного аромата содержащие до 9,6% РСВ, 7,5% сахаров, 1,6% кислот, до 57 мг% витамина С; отличается ранним и сжатым периодом плодоношения;

- сорт актинидии аргута (*Actinidia arguta* var. *giraldii* (Diels) Vorosch.) **Горянка**, урожайность до 3, т/га, крупноплодная, масса плодов 7,5 - 18,1 г., содержание аскорбиновой кислоты – 101,2 мг%, сахаров – 13,6 %, кислот - 1,3%. Вкус – кисловато–сладкий, с сильным ананасно-яблочным ароматом,; сорт универсального назначения: пригоден для вертикального озеленения и для получения плодов, которые могут употребляться как в свежем виде, так и для приготовления варенья, сырого джема, компота, сока, вина;

- сорт жимолости **Сладкоежка**, отличается высокой зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и болезням, высокой продуктивностью, крупноплодностью, плодами высоких вкусовых качеств; урожайность до 2,5-3,0 кг/куст; плоды массой 1,2-1,6 г, мякоть нежная, кисло-сладкого вкуса; практически без горчинки; хорошо размножается зелеными черенками

ВСТИСП

- сорт барбариса **Мичуринец**, урожайность 2,3 кг/куст, плоды крупные, массой 0,5 г, цилиндрической формы, тёмно-красной окраски;

- сорт аронии **Мулатка**, крупноплодный, массы плодов до 1,5 грамма, созревают в середине августа, в соцветии насчитывается 32-35 шт. плодов, общая масса соцветия при полном созревании плодов может достигать 45-50 г., древесина побегов очень гибкая, побеги легко восстанавливают вертикальное положение после сбора урожая, легко размножается, особенно зелеными черенками.

ФНЦ им. И.В. Мичурина

Сортимент плодовых также дополнили новые генотипы:

- сорт айвы **Гранит**, технического назначения, в пору плодоношения вступает на третий год после посадки в сад, средняя урожайность в пору полного плодоношения 20-28 т/га; плоды крупные, средняя масса – 385 г, цилиндрические, кожица средней толщины, гладкая, при созревании жёлтая, мякоть плотная, кремовая, кисловато-сладкая, ароматная,

дегустационная оценка продуктов переработки (сок, компот, варенье) – 4,6-4,7 балла
ВИР

– сорт жимолости синей **Алёна**, с высоким уровнем адаптации к условиям засушливых степей Средней Сибири: зимостойкий, устойчивый к засухе и жаре, урожайностью 5,1-5,3 т/га (выше стандарта на 32,1 %), ягодами улучшенных потребительских и коммерческих качеств (масса 0,9-1,1 г, хорошего вкуса, среднего срока созревания, универсального назначения).

ФИЦ Красноярский НЦ СО РАН

– сорт сливы **Хабаровская янтарная**, среднепозднего срока созревания, с высоким адаптивным потенциалом к действию стрессоров Среднего Приамурья, высокой ежегодной урожайностью – 30-32 кг/дер.

Дальневосточный НИИСХ

– сорт земляники садовой **Мелодия**, элитная форма, сочетающая высокую восстановительную способность, хорошую урожайность (5,9 т/га), достаточную крупноплодность (5,5 г), высокое содержание аскорбиновой кислоты (93,28 мг%) и высокую степень устойчивости к листовым пятнистостям и земляничному клещу.

ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

Виноград

– сорт **Дубовский розовый**, столовый, с крупной гроздью и ягодами, устойчивый к болезням, с высокими товарным и вкусовыми качествами;

– сорт **Сириус**, технического направления, среднего срока созревания, гроздь средней величины (280 г), цилиндро-коническая, средней плотности, ягода округлая, тёмно-синяя, семян 1-2 шт., кожица средней плотности, мякоть сочная, вкус простой, куст средней силы роста, одревесневший побег коричневого цвета.

СКФНЦСВВ

– сорт **Изумруд**, среднего срока созревания, толерантный к филлоксере, устойчивость к морозу до -26°C , устойчивость к милдью повышенная, к оидиуму – средняя; урожайность высокая – более 20 т/га, ягоды желто-зелёные, мелкие, грозди средние, вкус гармоничный, содержание сахаров – 205, кислот – $5,6 \text{ г/дм}^3$, направление использования –

виноделие (сухие вина); может возделываться в корнесобственной культуре, не требует укрытия кустов на зиму.

ВНИИ виноградарства и виноделия

– сорт **Лирика**, среднего срока созревания, устойчивость к морозу до -26°C , устойчивость к милдью и серой гнили высокая, к оидиуму – средняя, урожайность 15 т/га, ягоды сине-черные, вкус гармоничный с мускатом, содержание сахаров – 226, кислот – 7,4 г/дм³, направление использования – производство сухих и специальных мускатных вин; может возделываться в неукрывной привитой культуре

ВНИИ виноградарства и виноделия

– сорт **Мускат Крыма**, столовый, отличается сверхранним сроком созревания (продукционный период 110 дней), повышенной урожайностью: с 1 куста – 10,6 кг, с 1 га – 15,7 т; устойчивостью к болезням и низким температурам; морозоустойчивость до -24°C ; нарядной и крупной гроздью и ягодой и высоким качеством свежего винограда: средняя масса грозди - 560 г, максимальная - 623 г; содержание в ягодах при технологической зрелости сахаров - 18,1 г/100 см³, титруемых кислот – 6,8 г/дм³; дегустационная оценка свежего винограда - 9,1 балла (по 10-балльной шкале); выдающиеся по красоте и форме, нарядные грозди; вкус гармоничный с ярко выраженным мускатным ароматом; мякоть мясистая, кожица не ощутима при еде.

ВННИИВиВ «Магараç»

Кормовые культуры

– сорт суданской травы **Грация**, среднеспелый, кустистый, тонкостебельный, облиственный, обладающий высокой устойчивостью к стресс-факторам и поражению всеми видами головни; отличается повышенной интенсивностью начального роста и послеуборочного отрастания; урожайность зеленой массы за два укоса – 49 т/га, абсолютно-сухого вещества – 10,6 т/га (+ к ст соответственно 7,0 и 1,7 т/га), сбор переваримого протеина – 0,71 т/га, кормовые качества: содержание сырого протеина в сухом веществе – 9,3%, клетчатки – 40,3%, безазотистых экстрактивных веществ – 40,7.

АНЦ «Донской»

– сорт донника белого однолетнего **Заволжский**, среднеспелый, солеустойчивый, засухоустойчивый, не поражается мучнистой росой, урожайность сухого вещества 7,1 т/га, семян – 0,5 - 0,7 т/га (+ к ст 2,0 и 0,24 т/га соответственно); универсального использования

Поволжский НИИСС

– сорт клевера паннонского **Снежок**, среднеспелый при укосном использовании и раннеспелый при уборке на семена; отличается высокими показателями зимостойкости, засухоустойчивости, стабильной кормовой и семенной продуктивностью, слабой полегаемостью, возрастной устойчивостью к корневым гнилям, долговечностью, высокой декоративностью травостоя в период цветения; семенная продуктивность сорта – до 0,28 т/га.

ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

– сорт люцерны изменчивой **Ариадна**, среднеспелый, зимостойкий, облиственность 42-43%, урожайность зелёной массы за два укоса 38,9 т/га (+1,3 т/га к st Вега87); содержание сырого протеина 15,9-18,9%, сухого вещества – 9,9 т/га (+ 0,3т/га к st); семенная продуктивность – 0,46 т/га, выход сырого протеина –1,44 т/га.

ФНЦ Тюменский НЦ СО РАН

Цветочные и декоративные культуры

– сорт вишни сахалинской **Красна девица**, декоративный, характеризуется цветением в ранние сроки, крупными розовыми цветками, округлой кроной, устойчивостью к болезням, высокой зимостойкостью.

ВИР

– сорта: лилии трубчатой **Желтое Чудо** с высокой устойчивостью к абиотическим стрессорам; лилии азиатской **Валентина** с оригинальной окраской цветка; гладиолуса **Тайфун** с высоким процентом одновременно открытых цветков в колосе.

ФНЦ им. И.В. Мичурина

– высокодекоративные сорта тюльпанов: **Сад Счастья** – позднего срока цветения с оригинальной, насыщенно фиолетовой, устойчивой к выгоранию окраской цветка; **Пламенный** – жаростойкий, очень позднего срока цветения с насыщенно багрянисто красный окраской цветка, устойчивой к выгоранию, хорошо сохраняется в срезке; **Золото Скифов** – жаростойкий, очень позднего срока цветения, сохраняет форму и окраску цветка (жёлтую) в течение всего периода цветения.

Никитский ботанический сад

	<ul style="list-style-type: none"> – сорт табака душистого Белые росы характеризуется компактностью куста, обилием цветения, продолжительностью цветения, сильным ароматом, устойчивостью к болезням, вредителям, абиотическим стрессорам и высокой семенной продуктивностью; – сорта ириса Доктор Лиза, Любимец Пучкина, Виват Лисавенко, Сарматы, Тубалары, зимостойкие, раннего срока цветения, устойчивые к болезням и вредителям, с оригинальными формами и окраской цветков. <p style="text-align: center;">ФАНЦА</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт астры Ева, среднепоздний, куст компактный, высотой 59-64 см, диаметром 30-32 см, соцветия среднеплотные, лимонно-желтые с широкими язычковыми цветками, прикрывающими трубчатые, желтые, короткие, диаметр 8,0 см, цветоносы длиной 39-42 см; устойчивость к фузариозу 98%; использование универсальное. <p style="text-align: center;">ФНЦ овощеводства</p>
<p>151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика отбора высокопродуктивных генотипов сои для использования в селекции на повышение урожайности; – метод одновременного определения содержания влаги, масла, линоленовой, линолевой и олеиновой кислот в целых семенах льна масличного в программе OPUS LAB для рутинного анализа. <p style="text-align: center;">ВНИИ масличных культур</p> <ul style="list-style-type: none"> – улучшенная технология возделывания адаптивных к местным условиям сортов картофеля, обеспечивающая условно-чистый доход – 629,8 тыс. руб. с 1 га при уровне рентабельности – 185,0 %; – улучшенная технология возделывания кукурузы с применением различных доз современных регуляторов роста, обеспечивающая увеличение урожайности и снижение затрат на производство. <p style="text-align: center;">Оренбургский НИИСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> – улучшенная технология возделывания пшеницы, обеспечивающая увеличение объемов производства качественного зерна на 12-17%; – улучшенные приемы возделывания льна-долгунца и картофеля на основе

применения биологических препаратов, оказывающих положительное влияние на биологическую активность серой лесной почвы в условиях Омской области.

Омский АНЦ

– энергосберегающая технология создания и использования долголетних пастбищ, позволяющая повысить до 60 % их продуктивность в первый год пользования и на 18-46 % в последующие годы, получать в среднем за четыре стравливания до 26,1 т/га зеленой массы.

ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

– кормовые севообороты с разным уровнем удобрённости и насыщения многолетними бобовыми травами в условиях Прибайкалья. Наиболее экономически эффективным является севооборот с 40 % насыщением клевером луговым.

Иркутский НИИСХ

– технология создания сенокосов из многолетних бобово-злаковых травосмесей на орошении в условиях Республики Тыва, предусматривающая использование нового для Тувы вида бобовой многолетней травы - эспарцета песчаного в смеси с традиционным кострцом.

Тувинский НИИСХ

– низкзатратные технологии возделывания подсолнечника и сои, обеспечивающие стабильно высокие урожаи, качественное сырьё и экономию затрат энергоресурсов в полевых севооборотах с дифференцированной (сочетание глубокой и мелкой безотвальной) обработкой почвы в условиях Среднего Поволжья

Самарский НИИСХ

– технология выращивания озимого рыжика, обеспечивающая формирование высокопродуктивного агороценоза данной культуры при выращивании на черноземе южном в зоне Центральной степи Крыма и получение урожайности маслосемян 2,24 т/га с высоким качеством жирнокислотного состава масла (НИИСХ Крыма);

– энергосберегающие технологии высокопродуктивных насаждений плодовых культур на вегетативно-размножаемых подвоях в условиях предгорного Крыма

Никитский ботанический сад

- сквозная эколого-адаптивная технология устойчивого производства винограда и винопродукции, обеспечивающая устойчивость агроценозов, продление срока жизни насаждений в 1,5-2 раза, повышение продуктивности и качества, снижение издержек в технологическом процессе;
- технология оздоровления питомников сливы и других косточковых культур от бактериального рака корней, обеспечивающая повышение продуктивности маточников на 30-50 %, увеличение выхода оздоровленных саженцев на 40 %;
- технология производства посадочного материала сливы домашней высших категорий качества, свободного от бактериального рака корней, включающая критерии выбора земельного участка и подготовку почвы для закладки питомника, способы и приёмы ее содержания в питомнике, критериальные показатели качества, выращиваемого посадочного и маточного материала;
- технологический регламент выращивания рассады земляники («фриго») с использованием защищённого грунта, обеспечивающий выход рассады «фриго» 100 шт./м² защищенного грунта.

СКФНЦСВВ

- методика освоения выбывшей из оборота пашни в луговые угодья и возврата разновозрастных залежей в активный сельскохозяйственный оборот;
- усовершенствован метод ускоренной оценки выявления грибов филлопланы кормовых культур (метод отпечатков), позволяющий выявлять широкий круг грибов на поверхности листьев внешне здоровых растений и оценивать потенциальное заразное начало при сравнительно небольшом отборе материала.

ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии

- способ консервирования растительного сырья, обеспечивающий получение качественных кормов для животноводства с низкой себестоимостью; получен патент РФ «Способ силосования трав биологическим консервантом «Фербак-Сил Б-1».

ФИЦ «КазНЦ РАН»

- ресурсосберегающая технология производства моркови и свеклы столовой, обеспечивающие повышение продуктивности на 10-15%, снижения затрат труда на 20-30%;

– технология и технологический регламент замкнутого цикла производства вешенки, обеспечивающие получение не менее 35% плодовых тел от массы субстрата, снижение себестоимости продукции на 20-25%, повышение рентабельности производства на 15-20% ФНЦ овощеводства.

Защита и биотехнология растений

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

Разработаны и изучены:
– межгосударственный ГОСТ «Требования к производству агентов биологической борьбы и других по-лезных организмов»;
– методика количественного определения содержания ДНК грибов рода *Alternaria* и вида *Bipolaris sorokiniana* в зерне или иной инфицированной растительной ткани;
– УНУ «Государственная коллекция микроорганизмов, патогенных для растений и их вредителей» по-полнена 33 новыми изолятами.

ВИЗР

– образцы аспирационной ловушки насекомых с мощными светодиодами и защищенными светоизлуча-телями. Макетные образцы конической ловушки с использованием аспираторов;
– импакторный воздухозаборник для беспилотного летательного аппарата с целью использования в си-стеме дистанционного фитосанитарного мониторинга;
– впервые в мировой практике биологической защиты растений разработаны уровни эффективности па-разитов яблонной, сливовой и восточной (персиковой) плодовой моли на стадии имаго;
– впервые за почти 150-летний период изучения паразитов яблонной плодовой моли в предгорной и горной зонах плодоводства обнаружены эффективные паразиты рода *Mastrus* Förster (8 видов). Выявлены основные хозяева паразитов рода *Mastrus*, фенология и основные растения-резерваты хозяев инхневмонид рода *Mastrus* в Краснодарском крае и республике Адыгея;
– впервые в фауне России (Северный Кавказ) выявлены 148 видов паразитов каштановой моли;
– в центральной части Краснодарского края (энтомологический микрозаказник ВНИИБЗР) обнаружены 143 вида паразитических перепончатокрылых надсемейств *Ichneumonoidea* и *Chalcidoidea*, паразитов южно-американской томатной моли (*Tuta absoluta* Meyer) – опасного карантинного вредителя;

– на Северном Кавказе найдены 54 вида хальцид (Chalcidoidea), паразитов опасных карантинных вредителей *Lyriomiza huidobrensis* L. *trifolii* Lunges (Diptera, Agromyzidae);

– технология получения стартовых популяций ихневмонид рода *Mastrus*, эффективных паразитов садово-вых плодовых вредителей предгорной и горной зон плодоводства. Найдены перспективные точки сборов стартовых популяций видов рода *Mastrus*, в Северском районе Краснодарского края и Майкопском районе республики Адыгея, что позволяет отказаться от дорогостоящих программ по интродукции ихневмонид этого рода из стран Южного полушария и орехоплодной зоны Тянь-Шаня.

ВНИИБЗР

– комплексная система защиты зеленых черенков плодовых и ягодных культур от микозных гнилей при укоренении в теплице для повышения выхода качественных корнесобственных саженцев и клоновых подвоев.

ВСТИСП

– отмечено появление в популяции Омской области патотипа с типом реакции 2 к Lr41. Выявлено отличие и сходство изученных спорообразцов. Отобраны биотипы бурой ржавчины: R/S: Lr9, 19, 41,45,47/S; Lr9,19,26,41,47/S; Lr 41,47/S; Lr 9,47/S и корончатой ржавчины: №1- 14,50,58,59/S и №2 - 14,40,50,58,59,60/S которые использованы для выявления генотипов резистентности в гибридном и исходном материале растения-хозяина на стадии проростков.

Омский АНЦ

–метод ускоренной оценки выявления грибов филлопланы кормовых культур (метод отпечатков).

ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии

– идентифицированы 230 изолятов *P. halstedii*, собранных в 2017 году на полях подсолнечника в районах Краснодарского и Ставропольского краев. Выявлены расы 330, 710, 730 и 334, а также новые 713, 733 и 734;

– поддержана коллекция из 25 линий-дифференциаторов рас ложной мучнистой росы подсолнечника, позволяющая проводить мониторинг состояния популяции патогена;

– выделены образцы подсолнечника, устойчивые к комплексу рас 330, 710, 730 и 334, а также ценный материал с групповым иммунитетом ко всем обнаруженным расам патогена,

	<p>включая новые 713, 733 и 734.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ масличных культур</p> <p>– пополнена 37 новыми изолятами и штаммами фитопатогенных видов грибов (фузариоз, антракноз, ржавчина, пасмо и полиспороз), паразитирующих на льне-долгунце «Коллекция микроорганизмов – возбудителей болезней льна». В настоящее время коллекция чистых культур возбудителей болезней льна включает 1239 штаммов и изолятов и является самой крупной в Европе специализированной коллекции микроорганизмов-возбудителей болезней льна.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ льна</p> <p>– сохранена лабораторная коллекция культур фитофагов сельскохозяйственных растений и перспективных энтомо- и акарифагов, служащих в качестве тест-объектов для оценки активности биологических агентов.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА</p> <p>– теоретические и практические приёмы для постановки диагноза болезней семян сои с использованием макроскопического, микроскопического, биологического и культурального методов. Определён видовой состав возбудителей болезней на семенах сои и их соотношение при возделывании культуры бессменно и в севообороте. Установлена частота изоляции возбудителей болезней: фузариоза, церкоспорозов округлого и пурпурного, пероноспороза, аскохитоза, альтернариоза, бактериоза.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ сои</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 и изучены:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформирована и паспортизирована популяция <i>Coccinella transversalis</i> (о.Хайнань) для защиты растений от тлей; – выявлено 107 видов наездников подсем. Aphidiinae из 15 родов на территории России и сопредельных с ней стран; – новые модули (программы) для оценки индексов биоразнообразия жужелиц и совершенствования методов их мониторинга; – в агроценозах Ленинградской области выявлено 60 видов сирфид, из них 4 вида отмечены впервые: <i>Leucozona glaucia</i>, <i>L. laternaria</i>, <i>Cheilosia festivum</i> и <i>Ch. Vulpina</i>; – установлена химическая структура и подтверждена индивидуальность выделенного

	<p>активного соеди-нения штамма <i>Streptomyces loidensis</i> П-56. Разработан метод количественного анализа активного инсектицид-ного метаболита штамма <i>Streptomyces loidensis</i> П-56 в препарате с использованием ВЭЖХ с УФ- и масс-спектрометрическим детектированием (инструменты Acquity UPLC и Xevo TQD производства компании Waters, США);</p> <ul style="list-style-type: none"> – установлена структура соединения – продукта превращений токсина гриба <i>Lecanicillium muscarium</i>, им оказался эргостерин, что подтвердило, как тритерпеноидную структуру самого метаболита, так и ее близость к указанному соединению; – отобран психрофильный штамм <i>T. asperellum</i> Т-37, обладающий высокой целлюлазной активностью и антагонистической активностью. Составлены ТУ и технологический регламент получения препаративных форм биопрепарата Виридин (П и Г) для ускоренного разложения растительных остатков, повышения су-прессивности почвы и фитосанитарной оптимизации основных сельскохозяйственных культур; – система интегрированной защиты посевов озимой пшеницы от вредных организмов для условий возделывания культуры в Северо-Западном регионе Российской Федерации; – методика экономической оценки эффективности мероприятий по защите растений в условиях отдель-ного эксперимента; – 9 методик для определения остаточных количеств действующих веществ пестицидов в растительном материале, продуктах его переработки, почве и воде; – регламенты применения 68 пестицидов, в том числе 9 биопрепаратов, рекомендованных для приме-нения в Российской Федерации против опасных и особо опасных вредных организмов; – компьютерная программа: «PESTOPTIMA. Интегрированная информационная модель оценки опти-мальной эффективности и экологической безопасности пестицидов в агробиоценозах сельскохозяйственных культур». (Роспатент - ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. Номер регистрации (свидетельства): 2017663377 от 3.12.2017 г.). <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – оригинальные рецептуры искусственных питательных сред для лабораторного культивирования хищного клопа <i>Podisus maculiventris</i> Say. <p style="text-align: center;">ВНИИБЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – улучшенная система интегрированной защиты яровой пшеницы и ячменя от болезней и
--	---

сорняков для юга Западной Сибири, обеспечивающая лучшую биологическую эффективность;
 – улучшенная система интегрированной защиты сельскохозяйственных культур в полеводческом севообороте на основе фитосанитарного мониторинга с применением перспективных средств защиты растений (химических, биологических, регуляторов роста и их сочетания) для земледелия юга Западной Сибири.

Омский АНЦ

– улучшенная технология защиты посевов риса от основных сорняков (ВНИИ риса);
 – интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов (методические рекомендации)

НИИСХ Юго-Востока

– новый прием снижения норм расхода химических и биогенных препаратов в борьбе с вредителями садовых культур за счет их использования в комплексе с микродобавкой на основе природных БАВ.

ФАНЦА

– выделены перспективные сорта картофеля с высокой урожайностью (более 30 т/га) и полевой устойчивостью к основным заболеваниям (7 баллов).

Сахалинский НИИСХ

– выделены сорта и перспективные линии яровых пшеницы и ячменя с групповым иммунитетом к фито-патогенам, представляющие ценный исходный материал для селекции на иммунитет.

Дальневосточный НИИСХ

– усовершенствованы технологии защиты растений от основных вредителей с преимущественным использованием биологических средств и пестицидов нового поколения в условиях юга Дальнего Востока. Установлено, что применение энтомофагов, биопрепаратов (Фитоверм, Бацикол, Битоксибациллин) отдельно и в смеси с химическими препаратами нового поколения в пониженных нормах расхода для защиты картофеля и овощных культур от основных вредителей в условиях юга Дальнего Востока позволяет снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду, и уменьшает риск возникновения

	резистентности к пестицидам.
	ДальЗНИВИ
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>Разработаны и выявлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ и эффекты воздействия сортового фактора и химических средств защиты растений на повреждаемость зерна вредной черепашкой товарных посевов пшеницы в ряде регионов России; – закономерности иммунологических свойств сортов пшеницы к злаковым тлям, гибридов и родительских форм кукурузы к кукурузному мотыльку, картофеля к колорадскому жуку и проволочникам, огурца к паутинному клещу, овощных крестоцветных культур открытого грунта и черной смородины – к комплексу главнейших вредителей и болезней; – система маркеров устойчивости крестоцветных корнеплодов к группе опасных вредителей - крестоцветных блошек, капустных мух, листогрызущих вредителей, морковной мухе, морковной листоблошке и др. энтомологическим объектам; – способ отбора сортов картофеля в поле на низкую повреждаемость проволочниками, осуществляемый параллельно с оценкой на устойчивость к колорадскому жуку (ВИЗР); – эффективные гены устойчивости к лысогогорской популяции стеблевой ржавчины (Саратовская обл.) - Sr17, Sr31, Sr25, Sr26, Sr32, и сочетания генов Sr24+31, Sr36+31, Sr24+36, Sr 26+9g. Ген Sr31 сохраняет свою эффективность. Из лысогогорской популяции стеблевой ржавчины 2017 года выделены агрессивные патотипы гриба с TJQTF, TRSTP, TDSTC, TTLTF. Выделен патотип TRSTP, вирулентный к Sr24; – перспективные линии из селекционного материала НИИСХ Юго-Востока, несущие сочетания генов устойчивости Sr25 и Sr31, Sr31 и Sr28, а также Sr25 и Sr28; – верификация маркера Sr32#2 гена Sr32 показала наличие диагностического фрагмента не только у <i>Ae. speltoides</i>, но и у <i>Ae.sharonensis</i>, верификация маркера STM773-2 гена Sr36 показала наличие диагностического фрагмента в образцах <i>Triticum kiharae</i>; – идентифицирован образец к-21258, с генами Sr15, Sr17 и Sr28. Выделены староместные образцы кол-лекции ВИР с групповой устойчивостью к стеблевой ржавчине и желтой пятнистости - к-6234, к-9204, к-14683, к-18719, к-20269, к-31668, к-31919, к-35921, к-37481, к-39008, к-40182 и идентифицированными генами устойчивости Sr15, Sr17 и tsn1; – картирован ген устойчивости к <i>P. teres f. teres</i> у сорта Canadian Lake Shore. qNFB2, контролирующей устойчивость взрослых растений и проростков к пяти изолятам патогена с локализацией на хромосоме 3Н в интервале 44.2-53.2 сМ. В этом интервале восемь DArT-seq маркеров достоверно ассоциировались с устойчивостью ко всем изолятам

патогена: CloneID 3266381, 3270940, 3272635, 4190028, 4793115, 3255462, 3257991, 5250672. Сравнение полученных данных, с имеющимися в литературе, позволяет сделать вывод о существовании кластера генов устойчивости на выявленном нами участке хромосомы 3Н;

– генетическая структура популяции возбудителя новой болезни ячменя в России - *Rugophora teres f. maculata* из Краснодарского края свидетельствует об участии полового процесса в жизненном цикле гриба, что может привести к накоплению высоковирулентных и высокоагрессивных биотипов возбудителя.

ВИЗР

– 1023 новых источника устойчивости к опасным болезням пшеницы и ячменя; определены 28 генов, эффективных против северокавказских популяций возбудителей ржавчины пшеницы и ячменя, для их использования в селекционной практике;

– выделены регенерантные линии гороха (R-07-11, R-08-18, R-08-38), полученные в процессе клеточной селекции *in vitro* на устойчивость к осмотическому стрессу, превышающие стандарт по показателям продуктивности и урожайности семян;

– метод регенерации растений в эмбрионных каллусных тканях за счет вторичной недифференцированной пролиферации эмбриоподобных структур и компетентных эмбрионных клеток, и последующего запуска процесса геммогенеза, обладающий потенциалом для массового получения растений-регенерантов.

ВНИИЗБК

– выделены новые 32 источника устойчивости к листовым и головнёвым заболеваниям с учётом изменяющегося состава патогенов.

Омский АНЦ

– получено около 500 линий риса с интрогрессированными и пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу. Создан и передан на государственное сортоиспытание сорт риса Альянс с геном резистентности к пирикулярриозу Pi-b;

– созданы новые стерильные линии (Лум, Янт, Тол55, Эн) и линии восстановители фертильности (Самф 24, Самф32, Самф68, Ф463, Ф461, SKK 44), с участием которых получены перспективные гибриды.

– выделены перспективные образцы риса устойчивые к основным фитопатогенам: фузариозу (25 образцов), альтернариозу (10 образцов), пероноспорозу (10 образцов)

	<p style="text-align: center;">ВНИИ риса</p> <ul style="list-style-type: none"> – клеточная технология создания форм ячменя и овса с комплексной устойчивостью к токсичности кис-лых почв, тяжелым металлам и осмотическому стрессу; – созданы устойчивые и/или толерантные к пыльной головне, корончатой ржавчине, шведской мухе сортообразцы пленчатого и голозерного овса; – выделены высокопродуктивные, адаптивные гибриды (4) и поликроссные популяции (2) с высокой кормовой и семенной продуктивностью, устойчивые / толерантные к корневым гнилям для создания нового сорта клевера лугового, адаптированного к почвенно-климатическим условиям Северо-Восточного региона Нечерноземной зоны России; – выделены высокоурожайные, крупноплодные элитные формы черной смородины с высокой устойчи-востью к болезням и почковому клещу. <p style="text-align: center;">ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделено 62 образца с групповой устойчивостью к листовой ржавчине и мучнистой росе (ЦН зерна им. П.П. Лукьяненко); – выделено 18 генисточников устойчивости к стрессовым факторам и наиболее опасным болезням, вы-сокой продуктивностью и высоким качеством зерна озимой ржи. <p style="text-align: center;">Уфимский НЦ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделены сорта и линии риса, несущие гены устойчивости к бурой ржавчине, желтой ржавчине, сетча-тому гельминтоспориозу, пирикулярриозу, короткостебельности, солеустойчивости. <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлено 12 линий сахарной кукурузы комплексно устойчивых к основным болезням и вредителям; – получен на основе использования генофонда диких сородичей новый устойчивый к листовой и стебле-вой ржавчинам сорт яровой мягкой пшеницы Сапфир, резистентность которого контролируется оригиналь-ной комбинацией блоков генов – Lr19/Sr25 + Lr37/Sr38, что отличает его от сорта Фаворит (LrAgi от пырея промежуточного) и тем самым расширяет генетическое разнообразие и усиливает защиту против патогена. Сапфир не поражается мучнистой росой и устойчив к септориозу листьев.
--	--

	<p style="text-align: center;">НИИСХ Юго-Востока</p> <p>– создан новый генетический источник устойчивости к желтой пятнистости листьев Ферругинеум 897. Из образцов Cimmyt выделены генетические источники продуктивности и устойчивости к бурой ржавчине ByRD и CO0W245. Из образцов коллекции выделены генетические источники продуктивности, устойчивости к бурой ржавчине и желтой пятнистости листьев: Navina, K = 65642, Ehlegiya, K = 65652, Фантазия, K = 65651;</p> <p>– выделены 33 образца с типом реакции на поражение 0-5%, 10 источников устойчивости к желтой пят-нистости листьев, со степенью поражения 5-10 %, 13 источников с комплексной устойчивостью к бурой ржавчине и мучнистой росе 9;</p> <p>– получены 3 высокопродуктивные, зимостойкие, засухоустойчивые, толерантные к бурой ржавчине ли-нии озимого тритикале;</p> <p>– выделен новый селекционный материал картофеля для создания сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков, сочетающих высокую продуктивность, полевую устойчивость к вирусным и грибным за-болеваниям, адаптированных к агроэкологическим условиям Самарской области;</p> <p>– выделено и создано 6 генетических источников продуктивности, устойчивости к бурой ржавчине, жел-той пятнистости листьев озимой мягкой пшеницы; получен новый константный исходный материал твердой пшеницы; созданы рекомбинанты генов концентрации желтого пигмента (Ypc), редукции высоты растений (Rht) и гомеостатичности урожая зерна яровой твердой пшеницы; 13 генетических источников зимостойко-сти, засухоустойчивости, крупнозёрности, устойчивости к бурой ржавчине, короткостебельности, безостости и продуктивности озимого тритикале; 4 селекционные линии озимой пшеницы; разработаны модели технологий нового поколения и эффективного управления производственным процессом зерновых культур для различных зон Самарской области.</p> <p style="text-align: center;">Самарский НИИСХ</p> <p>– выделено 13 новых генисточников ценных признаков пшеницы яровой для создания высокопродуктив-ных сортов с комплексной устойчивостью к патогенам;</p> <p>– выделено 4 новых генисточника ценных признаков проса (крупнозерность, устойчивость к головне, бактериозу и меланозу) для создания высокоурожайных и адаптивных сортов: К – 9949 (М84-10-157, Харь-ковская обл.), К – 10211 (Ильиновское, Саратовская обл.), К-10404 (СН160-40-43), К – 10323 (Спутник, Орел);</p>
--	--

	<p>– создан новый адаптивный селекционный материал сорговых культур с комплексом полезных признаков для создания продуктивных сортов, устойчивых к наиболее вредоносным заболеваниям;</p> <p>– создан селекционный материал крупнозерных форм проса посевного, устойчивый к болезням, стрессовым факторам и высоким потенциалом продуктивности.</p> <p style="text-align: center;">Поволжский НИИСС</p> <p>– созданы: донор устойчивости льна-долгунца к фузариозному увяданию, устойчивость которого обусловлена геном Fu 8;</p> <p>– проведена комплексная оценка 193 образцов мирового генофонда вида <i>Linum usitatissimum</i> L. и выявлено 48 генисточников селекционно-значимых признаков;</p> <p>– выделено 20 генисточников горизонтальной устойчивости льна к пасмо.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ льна</p> <p>– выявлено 12 новых сортообразцов - генетических источников повышенной устойчивости кормовых культур к болезням на полевых инфекционных фонах, из которых 4 не имели признаков поражения, а 8 пре-вышали сорта-стандарты по устойчивости к болезням на 13-80%.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии</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>Сохранены и получены:</p> <p>– генофонд и биоразнообразие лекарственных и декоративных растений, насчитывающих 80 видов травянистых, 37 видов кустарниковых и 33 вида древесных пород;</p> <p>– коллекция растений открытого грунта Ботанического сада ВИЛАР, содержащая 1276 видов лекарственных и ароматических растений из 93 семейств, в том числе 256 вида древесно – кустарниковых пород, 925 видов травянистых многолетников, 95 видов одно- и двулетников, в т.ч. коллекции редких и исчезающих видов;</p> <p>– 387 видов тропических и субтропических растений;</p> <p>– 532 вида лекарственных и ароматических растений;</p> <p>– коллекция гербарных образцов (гербарий ВИЛАР Index Herbariorum – MOSM), включающая восемь фондов, насчитывающих 77057 листа, свыше 13023 видов растений</p> <p>– кариологическая характеристика клеточного штамма копеечника альпийского <i>He.al</i> (C) по экзогенному воздействию фиторегуляторов, как стимулирующих ростовые</p>

процессы (ГК, ИУК, 2-4Д), а также ретордантного действия (ССС и 2-ХЭФК) на ростовые и биосинтетические характеристики гриба спорыньи эрготаминового и эргокристинового штаммов;

Созданы новые сорта лекарственных и ароматических растений:

- змееголовника молдавского **Нежность**, пластичный, засухоустойчивый, существенно превышающий стандартный сорт по урожайности сырья и семян, пригодный к производственной технологии возделывания, механизированной уборке и переработке

- два сорта ноготков лекарственных (*Calendula officinalis* L.) – **Золотое море** и **Райский сад**, отличающиеся по морфологическим признакам и по хозяйственно-ценным показателям, у сорта Золотое море по сравнению с сортом Райский сад выше содержание Na в 1,5 раза, алюминия в 2,3, бора в 1,9, железа в 1,4 раза. В сырье сорта Райский сад более высокое содержание калия, магния, кремния, стронция.

ВИЛАР

- разработаны: характеристика особенности формирования и видового состава парковых сообществ ЮБК; реестр коллекционных фондов декоративных растений арборетума НБС; паспорта старовозрастных, монументальных и редких деревьев коллекции арборетума НБС; парковые композиции с использованием интродуцированных красивоцветущих кустарников родов *Berberis*, *Hydrangea*, *Spiraea*, *Weigela*.

Никитский ботанический сад

- сорт душицы обыкновенной **Крымчанка**, высокоурожайный – 9,5 т/га, что в 3 раза выше контроля, с повышенным содержанием эфирного масла (0,75% на сырую массу) карвакрольного хемотипа, для получения пряности "орегано" и эфирного масла);

- сорт мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) **Южнобережный**, высокоурожайный – урожай надземной массы с кустов 5-го года жизни более 10 т/га, устойчивый к вредителям и болезням, выдерживает понижение зимних температур воздуха до минус 15°; эфирное масло отличается высоким содержанием ценных компонентов (миртенилацетата, лимонена, линалоола и 1,8-цинеола более 60,0 %); используется как эфиромасличная, декоративная и лекарственная культура.

Никитский ботанический сад

- сорт мыльнянки лекарственной **Зорька**, характеризуется высокими адаптивными качествами, способностью к размножению семенным и вегетативным способами, быстрым

	<p>вступлением в сырьевую фазу (в возрасте двух лет), урожайность сухих корневищ 2,0-2,5 т/га, содержание сапонинов 25-30%..</p> <p>Приморская плодово-ягодная опытная станция</p>
Зоотехния	
156. Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птиц в целях использования их в селекционном процессе	<p>Созданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тонкорунная порода овец российский мясной меринос мясо-шерстного направления продуктивности. Характеризуются пониженной складчатостью, комолостью баранов и маток, густой и очень тонкой шерстью от 17 до 22 мкм, высокой энергией роста (в 4 месячном возрасте баранчики весят в среднем 30-34 кг, а ярки 28-32 кг), отличными откормочными и мясными качествами. Убойная масса ярок и баранчиков к 6 месячному возрасту не менее 13 кг, убойный выход не ниже 44% (Северо-Кавказский ФНАЦ); – внутрипородный межлинейный инбредный кросс кроликов породы белый великан линий (Материнская инбредная × Отцовская инбредная). Является племенным материалом для кролиководческих хозяйств России. Продуктивность крольчих не менее 9 крольчат на самку; увеличение убойной массы тушек на помет на 7,5%. <p>НИИ пушного звероводства и кролиководства</p> <ul style="list-style-type: none"> – две линии в двух генофондных породах кур (брама палевая и суссекс) с высокой пищевой ценностью продукции, созданные на основании новых критериев оценки и отбора: определение величины желтка яиц без разбивания, плотности белковых фракций; – тип овец зугалайский. Овцы зугалайского типа комолые, крепкой конституции, отличаются высокой жизнеспособностью, прочным костяком. Характеризуются высокой мясной продуктивностью - убойный выход у баранчиков составляет 52,5%, у ярок – 50,9%, отрубов первого сорта – 92,9-93,0%, а выход мяса-мякоти в тушах колеблется в пределах 78,2-79,1 %. Животные созданы для эффективного использования кормов естественных угодий при круглогодичном пастбищном содержании. поголовье племенных овец агинской породы нового типа в хозяйствах-оригинаторах Сибирского региона составляет 8370 голов, в т.ч. 6730 маток; – порода крупного рогатого скота молочного направления Сибирячка. Продуктивность коров в среднем составляет 7461 кг молока жирностью 3,78 % и содержанием белка 3,16 %, выход телят находится на уровне 82,7 %, а средний возраст выбытия коров – 3,39 лактации. <p>СФНЦА РАН</p>

Разработаны:

- способ предимплантационной генной диагностики эмбрионов как методическая основа оценки и отбора межвидовых гибридов с заданными свойствами на стадии эмбрионов;

- смоделированная технология получения *in vitro* межвидовых гибридных эмбрионов крупного рогатого скота с зубром методом интрацитоплазматической инъекции сперматозоидов;

- методика оценки племенной ценности быков-производителей молочных пород с использованием полногеномных данных, позволяющая отбирать быков-производителей на основе геномной информации, с корректировкой оценки по родословной, и прогноза племенной ценности животного по качеству потомства;

- методика повышения эффективности использования молочного скота на фермах с инновационными технологиями;

- инновационная ресурсосберегающая технология производства свинины;

- система разведения и управления селекционным процессом в овцеводстве;

- ГОСТ Р 57784-2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота мясного направления;

- ГОСТ Р 25966-2017. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений;

- усовершенствованный метод сохранения генетического разнообразия в пушкинской, первомайской и полтавской глинистой породах кур с использованием гетерогенного подбора при формировании гнёзд по признаку «форма гребня»;

- методы сохранения малочисленных генофондных пород кур (;

- методы создания специализированной популяции на основе отечественной породы кур для целей биопромышленности (производство вирусных эмбриональных вакцин).

ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

- способ определения генетического потенциала молочной продуктивности тёлочек крупного рогатого скота мясных пород;

- методика эффективного использования генофонда герефордского скота, основанная на определении аллелей и фенотипов высокой живой массы, установлении анализирующим скрещиванием формирования гена комолости, взаимодействии различных генетических групп животных;

- способ отбора и подготовки проб шерсти крупного рогатого скота для исследования на элементный состав, обеспечивающий достижение точности 10^9 - 10^{12} по 25 химическим элементам (патент РФ РФ № 2607751);
- способ отбора бычков с высоким потенциалом роста по элементному составу шерсти (ВНИИ мясного скотоводства);
- способ повышения содержания эссенциальных элементов в теле цыплят-бройлеров, обеспечивающий достоверную концентрацию кальция, магния, меди и фосфора, что является важным для повышения качества продукции птицеводства (патент РФ № 2611715);
- способ повышения воспроизводительных и продуктивных качеств калмыцкого скота (патент РФ № 2626628);
- способ снижения потерь продуктивности молодняка крупного рогатого скота в условиях промышленного комплекса при технологических стрессах.
ВНИИ мясного скотоводства
- система воспроизводства овец и коз с использованием современных биотехнологических методов и приемов, позволяющая повысить оплодотворяемость овец в 1,5-2 раза, сократить трудо- энергозатраты в 4 раза, увеличить использование высокоценных животных и ускорить генетический прогресс.
Северо-Кавказский ФНАЦ
- методы коррекции репродуктивного статуса стад в молочном скотоводстве с применением усовершенствованных приемов эмбриотрансплантаций, новых технологий подготовки к оплодотворению и ранней диагностике стельности коров;
- методы прогноза низкой оплодотворяемости и эмбриональной смертности у крупного рогатого скота с использованием современных приемов репродуктивных технологий и оценок геномной нестабильности животных;
- способ индукции суперовуляции у коров-доноров эмбрионов с пролонгированием действия гипофизарных гонадотропинов (патент РФ № 2617042);
- фармацевтическая композиция с пролонгированным действием гонадотропинов для проведения индукции суперовуляции у самок млекопитающих (патент РФ № 2633079)
Центр экспериментальной эмбриологии и биотехнологии
- методика выведения межпородного гибридного кролика с использованием ДНК-

	<p>маркеров продуктивности (НИИ пушного звероводства и кролиководства);</p> <ul style="list-style-type: none"> – научно-обоснованная модель адаптивного экосистемного менеджмента в охотничьем хозяйстве для совершенствования использования биологических ресурсов России – методика применения нетоксичных охотничьих боеприпасов с целью сохранения биоразнообразия природных экосистем и предотвращения свинцового загрязнения пищевой продукции. <p style="text-align: center;">ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства</p> <ul style="list-style-type: none"> – универсальная среда для разбавления спермы сельскохозяйственных птиц: индеек, цесарок, уток, гусей, кур, применение которой позволяет повысить оплодотворенность яиц при искусственном осеменении на 5 – 6%. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИТИ птицеводства</p>
<p>157. Теоретические основы молекулярно-генетических методов управления селекционным процессом с целью создания новых генотипов животных, птиц, рыб и насекомых с хозяйственно- ценными признаками, системы их содержания и кормления</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ определения полиморфизма ARAF1, ассоциированного с гаплотипом фертильности голштинского скота НН1 (патент РФ № 2614117); – тест-системы диагностики для выявления генетических дефектов у крупного рогатого скота; – инновационная ресурсосберегающая технология производства свинины, основанная на новой системе кормления, технике репродукции, обеспечивающих высокие воспроизводительные (2,3 опороса в год) и продуктивные (2300-2500 кг свинины на матку в год) показатели; – биоресурсная коллекция «Криобанк семени млекопитающих», технологический паспорт и перечень используемых СОПов для сохранения и поддержания коллекции; – способ профилактики заболеваний и метафилактики жизнеспособности телят в молочный период выращивания без антибиотиков на основе применения в питании флавоноида-дигидрокварцетина; – тест-системы генотипирования лактобактерий на основе использования ПЦР и золотистого стафилококка методом ДРИМ; – методики генотипирования лактобактерий с помощью методов ПЦР и ДРИМ, для подтверждения видовой и подвиговой принадлежности; – способ повышения выживаемости сперматозоидов быков при криоконсервации (патент РФ № 2620004); – разбавитель (среда) «ВНИИГРЖ» для хранения спермы жеребцов при 4-5°C

	<p>(патент РФ № 2610554);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ повышения неспецифической резистентности и продуктивности растущих свиней в послеотъемный период (патент РФ № 2618399); – способ повышения неспецифической резистентности и стрессустойчивости растущих и откармливаемых свиней, позволяющий увеличить продуктивность на 12–16 % ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста <p>– технологический регламент по контролю качественных показателей шерсти, мяса и овчин;</p> <p>– технологический регламент по созданию зимних пастбищ и круглогодичному использованию кормовых угодий для овец и мясных пород крупного рогатого скота;</p> <p>– способ повышения жизнеспособности новорожденных ягнят (патент РФ № 2621839). Северо-Кавказский ФНАЦ</p> <p>– усовершенствованный метод повышения продуктивных качеств ярославской породы крупного рогатого скота с использованием комплексных селекционных индексов по экономически значимым признакам (селекционный эффект 112%);</p> <p>– система эффективного выращивания ремонтных телок, полученных от высокопродуктивных коров (при 100% сохранности телочек коэффициент воспроизводства повысится на 30%) ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса</p> <p>– методы генотипирования крупного рогатого скота по различным полиморфным участкам геномной ДНК (хелитронам, микросателлитам, ретротранспозонам L1_BT, эндогенным ретровирусам ENV1_BT, структурным генам) и оценке их информативности для выявления генетической дифференциации пород крупного рогатого скота, связи с устойчивостью к вирусу бычьего лейкоза и характеристиками продуктивности Центр экспериментальной эмбриологии и биотехнологии</p> <p>– концепция филогенетической эволюции пород и внутривидовых групп лошадей на основе ДНК-маркирования для использования в селекционном процессе;</p> <p>– методика эффективного ведения мясного табунного коневодства по регионам и федеральным округам, позволяющая повысить продуктивность лошадей;</p> <p>– экспресс-тест определения устойчивости спермы жеребцов-производителей к</p>
--	--

криоконсервации для повышения эффективности воспроизводства;
 – способ хранения эмбрионов лошадей в охлажденном состоянии для совершенствования технологии трансплантации эмбрионов.

ВНИИ коневодства

– углеводный корм для пчел и способ получения углеводного корма для пчел, обеспечивающий повышение яйценоскости пчелиной матки, наращивание массы пчел, увеличение количества получаемого от пчел маточного молочка (патент РФ № 2615821).

ФНЦ пчеловодства

– руководство по совершенствованию бурой швицкой и сычевской пород крупного рогатого скота и сохранению их генофонда с применением индексной селекции в условиях Смоленской области.

Смоленский НИИСХ

– рецептура стартерных и продукционных кормов для осетровых рыб с иммуностимулирующим действием, позволяющих снизить падеж личинок и мальков на 30-40% и повысить продуктивность на 10-18% ;

– ГОСТ 33867- 2016 «Требования при выращивании и откорме свиней на мясо для выработки продуктов для детского питания. Типовой технологический процесс» - вводится в действие в РФ в качестве национального стандарта с 01.01.2018 г..

Краснодарский НЦ по зоотехнии и ветеринарии

– способ кормления дойных коров, обеспечивающий снижение удоя у коров на 13,32% при увеличении жирномолочности на 0,98% и жирности молока до 4,2% (патент РФ № 2620653);

– способ кормления кур-несушек, способствующий повышению продуктивных качеств кур-несушек и потребительских свойств производимой продукции (яиц), обеспечивающий увеличение валового сбора яиц на 8,1%, интенсивности яйцекладки на 6,7%; средняя масса яиц возрастает на 3,4%, яичная масса – на 20,9% (патент РФ № 2629993).

Магаданский НИИСХ

– способ инкубации яиц кур мясных и яичных кроссов, позволяющий увеличить

	<p>выводимость яиц на 1,5÷3,4%, вывод молодняка – на 1,5÷2,7%, сохранность – на 0,1÷2,0%, живую массу бройлеров – на 66,1 г, яйценоскость кур-несушек – на 3,3÷6,6 яиц (патент РФ № 2613282) (СФНЦА РАН);</p> <ul style="list-style-type: none"> – метод искусственного осеменения маралов, позволяющий произвести замену низкопородных животных породистыми в 7-8 раз быстрее, чем при естественном осеменении. <p style="text-align: center;">Федеральный Алтайский НЦ агrobiотехнологий</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ хранения инкубационных яиц индеек, обеспечивающий снижение эмбриональной смертности индеек, повышение выводимости яиц, сохранности молодняка в ранний постнатальный период (патент РФ № 2616423); – способ биохимического определения активности протеолитических ферментов в крови для изучения состояния поджелудочной железы человека и животных (патент РФ № 2623875); – способ повышения жизнеспособности эмбрионов сельскохозяйственной птицы для коррекции обменных процессов в развивающемся птичьем эмбрионе (патент РФ № 2616424). <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИТИ птицеводства</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ обработки зернового корма для жвачных животных; – коллекция штаммов микроорганизмов относящихся к роду <i>Lactobacills</i> для создания видоспецифических пробиотиков. <p style="text-align: center;">НИИ пушного звероводства и кролиководства.</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"> – трансгенные куры с конститутивной и тканеспецифичной экспрессией маркерного гена <i>GFP</i>; – трансгенные кролики с интегрированной конструкцией, включающей нуклеотидные последовательности гена лактоферрина человека под контролем регуляторных последовательностей гена <i>αSI казеина</i> крупного рогатого скота и репортёрный экспрессирующий ген зелёного белка под цитомегаловирусным промотором (<i>αSI-Cn-hLfcmy-EGFP</i>) для получения лекарственных препаратов гранулоцит колониестимулирующего фактора человека (чГКСФ); – плазида <i>pWAPhLf</i>, содержащая генно-инженерную конструкцию, обеспечивающую

	<p>сайтспецифическую интеграцию гена лактоферрина человека с использованием системы CRISPR/Cas9;</p> <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ экстракорпорального культивирования ооцитов коров для получения трансгенных и реконструированных эмбрионов и создания линий эмбриональных стволовых клеток, а также для решения проблем бесплодия в животноводстве (патент РФ № 2602448); – система дозревания ооцитов <i>Bos Taurus</i> на основе нанокompозитов с целью совершенствования методов управления ранним развитием эмбрионов; – модель функционирования внутриклеточных механизмов реинициации и завершения мейотического созревания ооцитов, компетентных к оплодотворению <p>ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологический регламент получения и трансплантации эмбрионов у овец и коз <p>Северо-Кавказский ФНАЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы имитации гистотипической архитектоники с использованием приемов направленной дифференцировки клеточных популяций с заданными свойствами в условиях «<i>in vitro</i>» для разработок новых экспериментальных подходов в решении задач повышения генетической стабильности МСК, так и получения на их основе дифференцированной ткани с заданными свойствами; – методы трансгеноза эмбрионов крупного рогатого скота, полученных <i>in vitro</i>, с применением разных способов доставки экзогенной ДНК для применения в генной терапии, изучения функции генов и причин различных заболеваний, производства в фармацевтических целях рекомбинатных белков <p>Центр экспериментальной эмбриологии и биотехнологии</p>
Ветеринарная медицина	
<p>159. Актуальные проблемы безопасности и противодействия биотерроризму</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гипериммунная сыворотка свиней на вирус АЧС III сероиммунотипа, позволяющая задерживать гемадсорбцию вирусов АЧС сероиммунотипа III; – аттенуированный штамм «СКА-2015 ВНИИВВиМ» вируса африканской чумы свиней VIII серотипа для вирусологических и молекулярно-генетических исследований, может быть использован при проведении вирусологических, молекулярно-генетических

	<p>исследований, изучении иммуногенеза болезни, разработке диагностических и вакцинных препаратов (патент РФ № 2607791);</p> <p>– олигонуклеотидные праймеры и флюоресцентный зонд с внутренним гасителем, комплементарные участку гена Р30 (CP204L) вируса африканской чумы свиней, для использования в полимеразной цепной реакции в режиме реального времени, для использования в генодиагностике инфекционных болезней свиней и ветеринарной вирусологии (патент РФ № 2606253)</p> <p>ФИЦ вирусологии и микробиологии</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> <p>– тест-система для выявления генома вируса контагиозной эктимы овец методом ПЦР в режиме реального времени, позволяющая выявлять геном вируса в пробах струпьев с кожи, а также в смывах с носовой и ротовой полостей больных животных, и предназначенная для дифференциации вируса контагиозной эктимы от геномов вирусов оспы овец и коз, нодулярного дерматита КРС. Аналитическая чувствительность тест-системы составляет $2,0 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$.</p> <p>Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии</p> <p>– способ получения супрамолекулярного антигельминтного средства для группового лечения водоплавающих птиц при цестодозах, обеспечивающий повышение биологической доступности препарата, снижение терапевтической дозы, токсичности корма, загрязнения внешней среды, себестоимости (Патент РФ № 2637450);</p> <p>– супрамолекулярный комплекс триклабендазола «Триклафасцид» для лечения фасциолеза овец и крупного рогатого скота;</p> <p>– технология ветеринарно-санитарного контроля мясной продукции на трихинеллез;</p> <p>– способ профилактики ларвальной стадии альвеолярного эхинококкоза, обладающий высоким защитным эффектом и предохраняющий от последующего заражения (патент РФ № 2609858);</p> <p>– антипролиферативное средство, обладающее пониженной токсичностью и оказывающее выраженное действие на моделях опухолевых клеток человека <i>in vitro</i> (патент РФ № 26298244).</p> <p>ВНИИ паразитологии им. К.И. Скрябина</p> <p>– способ оценки риска и биологической опасности сибирязвенных захоронений и</p>

почвенных сибиреязвенных очагов с применением генноинформационных технологий, позволяющий снизить затраты при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий;

- методика «Антимикробная терапия бактериальных болезней птиц «Цивэтином», для лечения колибактериоза и сальмонеллёза птиц;
- метод дифференциальной диагностики полимеразной цепной реакцией *Tt.equipertum* от *Tt.evansi*, для видовой дифференциации трипаносом;
- метод поддержания *in vitro* половых клеток хряка для получения новых клеточных тест-систем в биотехнологии, медицине и ветеринарии;
- методика применения лечебных препаратов при мешотчатом расплоде пчел (SBV) (Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии);
- метод сохранения репродуктивных клеток медоносных пчел России;
- методы определения структурного полиморфизма вариабельного фрагмента гена протеина A(spa) для внутривидовой дифференциации представителей *Staphylococcus pseudintermedius*, позволяющие осуществить обоснованный выбор терапевтически и экономически эффективных препаратов для лечения животных;
- способ выявления контаминации вирусами культуры клеток иммунопероксидазным методом, позволяющий повысить контроль и предотвратить биологическое загрязнение вакцин и диагностикумов при их производстве (патент РФ № 2614256) (;
- способ диагностики анаплазмоза рогатого скота методом полимеразной цепной реакции, обеспечивающий высокую эффективность обнаружения фрагментов генома *Anaplasma marginale* и *Anaplasma ovis* с использованием специфических олигонуклеотидных праймеров (патент РФ № 2612263);
- средство Хлортаб для влажной дезинфекции объектов ветнадзора и профилактики инфекционных болезней животных, обладающее спороцидной активностью на популяции микробных клеток *B. Cereus*;
- технология применения дезинфицирующего средства Анолит-АНК супер для ветеринарно-санитарной обработки цехов убой и первичной переработки убойного скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах, обладающего 100% эффективностью к вегетативной и споровой микрофлоре;
- технология дезинфекции объектов ветеринарного надзора направленными аэрозолями препарата Анолит-АНК супер для профилактики аэрогенных инфекций птиц, для борьбы с микроорганизмами 1-4 групп устойчивости;
- технология применения дезинфицирующего средства «СанДезЭффект» для целей дезинфекции на предприятиях молочной промышленности, ветеринарно-санитарной

обработки цехов убоя на мясокомбинатах и скотобойных пунктах, обладающего выраженной бактерицидной по отношению к микроорганизмам и грибам.

ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

– технология изготовления эмульгированной вакцины против вирусного гепатита утят типа I, предназначенная для профилактики заболевания в племенных и товарных птицеводческих хозяйствах;

– метод генотипирования бактерий, актуальных в промышленном птицеводстве, методом двойного расщепления и избирательного мечения (ДРИМ), позволяющий находить источник инфекции и выявлять пути распространения бактериального патогена во внешней среде;

– методология подбора пробиотических микроорганизмов для создания технологии производства биоконплексов для профилактики и лечения бактериальных болезней птиц

ФНЦ ВНИТИ птицеводства

– методы идентификации бактериальных и ретровирусных инфекций с учетом геномной организации патогенов, для выявления и количественной оценки возбудителя анаплазмоза крупного рогатого скота, типирования российских изолятов *A. marginale*, оценки инфекционной опасности крупного рогатого скота, инфицированного вирусом бычьего лейкоза.

Центр экспериментальной эмбриологии и биотехнологии

– антирабическая референс-вакцина (сер.1-15 – стандартный образец с индексом иммуногенности 1,8 МЕ/см³), которая рекомендована для контроля вакцин, выпускаемых отечественной промышленностью и для научных целей (патент РФ № 2616898);

– референс-сыворотка антирабическая сухая из крови гипериммунизированных баранов (сер. СА-010 с активностью 20 МЕ/см³), рекомендованная для определения иммунного статуса животных в неблагополучной по бешенству обстановке и в научных исследованиях (патент РФ № 2609766).

ВНИТИ биологической промышленности

– способ получения гипериммунной сыворотки для лечения и профилактики некробактериоза сельскохозяйственных животных (патент РФ № 2622746);

– метод коррекции общего и локального иммунного гомеостаза лактирующих коров,

обеспечивающий устранение стафилококковой инфекции при субклиническом мастите (патент РФ № 2619862);

– способ диагностики скрытого эндометрита у свиноматок, повышающий процент выявления патологического процесса (патент РФ № 2612093)

ВНИ ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии

– способ профилактики колибактериоза у телят, повышающий уровень специфического и неспецифического гуморального и клеточного иммунитета телят (патент РФ № 2612081);

– способ лечения телязиоза крупного рогатого скота, обладающий высокой терапевтической эффективностью и не вызывающий токсикоза или других побочных эффектов после обработки (патент РФ № 2613145);

– способ профилактики острых послеродовых и хронических скрытых воспалительных процессов в репродуктивных органах свиноматок, способствующий сокращению сроков наступления половой цикличности после отъема поросят и повышению оплодотворяемости (патент РФ № 2635187);

– препарат для лечения телят при острых кишечных заболеваниях, обладающий выраженной терапевтической эффективностью и безопасностью для животных (патент РФ № 2611342);

– система профилактики гепатозов высокопродуктивного молочного скота, способствующая повышению сохранности животных и снижению заболеваемости на 10-12 %;

– средство для лечения острого и хронического эндометрита у коров, обладающее повышенным терапевтическим эффектом, позволяющее сократить сроки лечения и кратность введения (патент РФ № 2613141);

– система лечебных мероприятий при бактериально-микозных эндометриях у крупного рогатого скота, обеспечивающая повышение эффективности лечения на 10-12 % и показателей воспроизводства на 8-9 % (Краснодарский НЦ по зоотехнии и ветеринарии);

– антигельминтный препарат для лечения и профилактики остертагиоза крупного и мелкого рогатого скота, обладающий высоким терапевтическим действием, не вызывающий побочных действий, нетоксичен (патент РФ № 2601813)

Краснодарский НЦ по зоотехнии и ветеринарии

– препарат и способ его применения при эндометритах у коров, обладающий широким

спектром антимикробного действия и выраженным лечебным действием (патент РФ № 2611039);

– способ повышения качества продукции при выращивании цыплят-бройлеров, обеспечивающий нормализацию процессов формирования и созревания печени и мышц (патент РФ № 2632935);

– способ содержания кур несушек родительского стада, способствующий увеличению яйценоскости, повышению выхода инкубационного яйца (патент РФ № 2622921)

Уральский НИВИ

– йодсодержащий препарат «Вангцейод», позволяющий нормализовать обменные процессы, повысить естественную резистентность и иммунный статус животных (патент РФ № 2614069)

ДальЗНИВИ

– способ первичной идентификации микобактерий комплекса *M.tuberculosis* от нетуберкулёзных микобактерий, предназначенный для дифференциальной диагностики в системе противотуберкулезных мероприятий (патент РФ № 2610412)

ФИЦ вирусологии и микробиологии

– способ профилактики постнатального заражения вирусом лейкоза молодняка крупного рогатого скота, обеспечивающий восстановление активности иммунной системы и повышение естественной резистентности (патент РФ № 2621146) (СФНЦА);

– способ лечения заболеваний дыхательных путей у лошадей с использованием препарата, содержащего экстракт пантов и арабиногалактана, позволяющий увеличить периоды ремиссии у животных с симптомами ХОБЛ и сократить сроки лечения заболеваний дыхательных путей на 30%.

СФНЦА РАН

– препарат для профилактики и лечения микотоксикозов мелкого рогатого скота, обладающий широким спектром действия в отношении возбудителя (патент РФ № 2614996) (ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства);

– способ повышения жизнеспособности новорожденных ягнят, обеспечивающий активизацию иммунного потенциала и усиление интенсивности обменных процессов (патент РФ № 2621839).

	<p style="text-align: center;">ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства</p> <ul style="list-style-type: none"> – схема применения пробиотического препарата «Фометрин», обеспечивающая терапевтический эффект не менее 80; – способ повышения неспецифической резистентности сельскохозяйственных животных, обеспечивающий повышение сохранности телят на 6,3%, среднесуточных привесов живой массы на 21,2%, воспроизводительной функции коров после отела на 10,0%, сокращение сервис-периода на 12 дней; – система лечебно-профилактических мероприятий для оленеводческих хозяйств Республики Алтай, способствующая предотвращению заболеваемости животных, снижению затрат труда и расхода противопаразитарных средств на 10-12%. <p style="text-align: center;">Федеральный Алтайский НЦ агробιοтехнологий</p>
Механизация, электрификация и автоматизация	
<p>161. Теория и принципы развития процессов энергообеспечения, энергоресурсо-сбережения и возобновляемых источников энергии</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – закономерности энергопотребления и энергосбережения сельскохозяйственного предприятия с учетом особенностей Северо-Запада РФ, позволяющие обосновать принципы проектирования энергосберегающих систем энергообеспечения и обеспечивающие снижение энергоемкости продукции сельхозпредприятий до 15 % и вовлечение в энергетический баланс до 10-15 % возобновляемых источников энергии – методика интегральной оценки энергоэкологичности светокультуры по флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков, применение которой обеспечивает повышение эффективности продукционного процесса овощных культур (томата и огурца) на 10-15% . <p style="text-align: center;">ИАЭП</p> <ul style="list-style-type: none"> – технология и оборудование для утилизации отходов АПК и попутного получения тепловой энергии и горючих газов, позволяющие утилизировать опасные органосодержащие отходы со степенью превращения отходов до 99%; – новый метод и установка для конвективно-микроволновой послеуборочной обработки зерна, обеспечивающие снижение энергетических затрат на сушку на 15 %, увеличение производительности на 17% и увеличение времени безопасного хранения обработанной зерновой массы на 15 % (патент РФ № 2620608); – метод и комплект оборудования для передачи электроэнергии в резонансном режиме

мощностью 8 кВт, обеспечивающие повышение эффективности передачи электрической энергии, уменьшение капитальных затрат на строительство линий электропередачи и увеличение дальности транспортировки электроэнергии данной мощности до 5 км;

- технология магнитно-импульсной обработки плодовых культур, обеспечивающая ускорение приживаемости черенков и стимуляцию их ростовых процессов и рост урожайности до 15 % (патенты РФ № 2630397, № 173651, № 167530);

- технология обмолота зерновых культур с использованием ультразвуковых колебаний, обеспечивающая отделение зерна от плодоножки и колоса со снижением механических повреждений зернового материала на 10%;

- технология частотно-резонансного воздействия ЭМП высокой частоты для лечения и профилактики мастита у молочных коров;

- экологически безопасная технология переработки отходов животноводческих ферм и молокозаводов гидротермальным окислением, позволяющая обезвредить опасные сточные воды до экологически безопасных компонентов (до 99, 99%) и обеспечить качественную водоподготовку для ферм и молокозаводов.

ФНАЦ ВИМ

- энергоэффективная термической обработки сои с комбинированным нагревом зерна, обеспечивающая снижение расхода энергии на 15 % при повышении производительности обработки на 10% (патент РФ № 2615004);

- технология противокоррозионной защиты сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием новых консервационных материалов и технических средств для консервации, позволяющие повысить эффективность противокоррозионной защиты на 15 % (патент РФ № 2619138);

- новый состав обкаточного масла для двигателей тракторов на основе отработанных масел, обеспечивающий увеличение срока службы отремонтированных машин на 10-15 % и снижение затрат на эксплуатацию техники в АПК на 10 % (патенты РФ № 2633733, № 2614857);

- способ и параметры комплексной обработки светлых нефтепродуктов, обеспечивающие улучшение их качеств до 15 % (патент РФ № 2611177);

- экономико-математические модели оценки технической эффективности использования производственных ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах, применение которых способствуют снижению производственных затрат на 15 %.

	<p style="text-align: center;">ВНИИТиН</p> <p>– метод утилизации отходов сельскохозяйственного производства с использованием нетрадиционных источников энергии, реализация которого обеспечивает экономическую эффективность до 350-450 руб./на одно животное в год.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА</p> <p>– технология внутрихозяйственного производства и использования биотоплива в модельных хозяйствах размером более 1200 га обрабатываемой площади пашни, обеспечивающая снижение себестоимости по культурам в среднем на 2 %;</p> <p>– система автономного электротеплоснабжения хозяйств и сельскохозяйственных предприятий, включающая нетрадиционные источники энергии (энергии солнца, ветра, биомассы и др.), обеспечивающая снижение общей стоимости электроэнергии;</p> <p>– технологический регламент экструдирования смеси зерновых и зеленых кормов с использованием СВЧ-сушки и вакуумным отводом влаги при внутрихозяйственном приготовлении кормов;</p> <p>– технология эффективной обработки сельскохозяйственных материалов с использованием обеззараживающих препаратов и электрофизических воздействий, обеспечивающие снижение общей зараженности зерна после обработки на 18% по отношению к контролю.</p> <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской».</p>
<p>162. Фундаментальные проблемы и принципы разработки интенсивных машинных технологий и энергонасыщенной техники нового поколения для производства основных групп продовольствия</p>	<p>Разработаны:</p> <p>— машинная технология уборки корнеплодов и лука, обеспечивающая полноту извлечения корнеплодов и лука из почвы до 95 % (патенты РФ № 2585481, №2601060, № 2633400);</p> <p>– технология дифференцированного локального внесения средств защиты растений и минеральных удобрений беспилотными летательными аппаратами, обеспечивающая сокращение затрат по выполнению операций до 20 % (патенты РФ № 2590788, № 2589801, № 2600968, № 2617163, № 2622617);</p> <p>– система инновационных машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства Российской Федерации, реализация которой увеличит производительность труда в среднем на 15% и снизит потребление энергетических и материальных ресурсов на 12-14%;</p>

- система адаптации дизельного двигателя для работы на сжиженном углеводородном газе, обеспечивающая снижение затрат на моторное топливо до 15% (патент РФ № 2617017);
- автоматизированный доильный модуль с почетвертным управлением процессом доения, обеспечивающий повышение выхода молока на 10% и продуктивного долголетия животных до 3-4 лактаций;
- роботизированное оборудование для упрочнения рабочих органов и деталей сельскохозяйственной техники, обеспечивающее пространственное упрочнение и восстановление деталей и рабочих органов сельскохозяйственных машин по заданному алгоритму с воздействием на материал способами плазменной наплавки и напыления при снижении энергопотребления и увеличении производительности труда (патенты РФ № 2614353 и № 2619412);
- ресурсосберегающая отраслевая система рециклинга сельскохозяйственной техники в АПК, позволяющая обновить парк сельскохозяйственной техники до 15% и способствовать развитию отечественного сельхозмашиностроения;
- автоматизированная 4-D установка для восстановления и упрочнения деталей ОВД-28339, обеспечивающая повышение качества работ и увеличение производительности на 20 %;
- система эффективного контроля качества технического сервиса агрегатов силовых передач и гидроприводов энергонасыщенной сельскохозяйственной техники в системе машинных технологий (патент РФ № 2614940);
- инновационная технология автоматизации обкатки, испытания и диагностики дизельных двигателей и универсальный стенд, обеспечивающие снижение времени обкатки ДВС, повысить ее эффективность и качество диагностики состояния при разных режимах обкаточного процесса;
- установка для проведения испытаний материалов на изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии КИ-28348 для отслеживания динамики коэффициента трения при проведении исследований фреттингостойкости материалов;
- универсальный электродуговой металлизатор нового поколения, позволяющий уменьшить вес установки на 20% и увеличить на 18% срок службы сварочных наконечников;
- новые полимерно-композитные конструкционные материалы в гусеничной ходовой системе, обеспечивающие снижение отрицательной нагрузки на почву;
- беспилотные робототехнические мобильные энергосредства для использования в

технологических операциях по химической защите растений и обеспечивающие снижение вредного воздействия химикатов на человека;

- резиноармированные гусеничные ходовые системы высокой проходимости для мобильной малогабаритной техники для сельского и лесного хозяйства, обеспечивающие снижение максимального давления на почву в 1,2 раза, расхода топлива на 10 %, вибронагруженности кабины и уровня шума вездеходной техники. (3 патента РФ);

- дистанционная система контроля параметров надежности сельскохозяйственной техники с использованием систем спутниковой навигации, обеспечивающая непрерывный контроль за техническим состоянием эксплуатируемой техники и снижение затрат на топливо до 10 %;

- ремонтно-восстановительный триботехнический состав «Сарановский» для безразборного ремонта изношенных агрегатов автотракторной техники (двигателей, агрегатов силовых передач), обеспечивающий снижение коэффициента трения стальных пар с 0,09 до 0,04 и продлевающий эксплуатационный ресурс техники на 17 %;

- новая технология производства ремонтно-восстановительного триботехнического состава «GRAF-SB» из высокостабильных наноразмерных углеродных волокон (разработка мирового уровня), обеспечивающий безразборный ремонт двигателей внутреннего сгорания и агрегатов силовых передач автотракторной техники

- технология активации моторных топлив, обеспечивающая снижение расхода жидких углеводородных топлив на 15 %, уменьшение дымности автотракторных дизелей на 10 %, а также позволяющая производить дизельное топливо, приближающее по свойствам «Евро-4»

ФНАЦ ВИМ

- методика формирования наилучших доступных технологий в животноводстве, обеспечивающая снижение отрицательного воздействия на окружающую среду на 10-15% в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации;

- модели технологических процессов возделывания сельскохозяйственных культур в полевом севообороте органического земледелия, обеспечивающие урожайность полевых культур на уровне интенсивных технологий по международным стандартам на органическую продукцию;

- принципы функционирования животноводческих предприятий, включающие системы управления машинно-технологическими процессами доения, навозоудаления и микроклимата, обеспечивающие оптимальные условия обслуживания и содержания

животных на фермах КРС при снижении расходов электроэнергии до 10%
ИАЭП

- технология производства и первичной переработки льна-долгунца, обеспечивающая снижение трудоёмкости и себестоимости льнопродукции на 15%;
- технологические операции и технические средства для подготовки слоя льнотресты перед его подачей в мяльную машину, обеспечивающие увеличение производительности мяльно-трепального агрегата и выхода длинного волокна на 2%;
- способ регулирования параметров утонения слоя льнотресты, обеспечивающий высокую выравнивающую способность канала и повышение выхода длинного волокна до 2-3 %;
- научно обоснованные параметры и режимы работы энергосберегающей сушильной машины для льносырья в конвективном потоке теплоносителя и конструкторская документация на изготовление опытного образца машины, обеспечивающие снижение энергозатрат на сушку волокнистого льносырья в на 20%;
- научно обоснованные режимы работы игольчатой бороны для улучшения качества поверхностной обработки почвы в технологиях возделывания льна-долгунца;
- параметры нового гребневого очесывающе-транспортирующего устройства, позволяющие повысить выход длинного волокна на 15% по сравнению с серийным устройством;
- усовершенствованная установка транспортера вороха на льнокомбайне, обеспечивающая уменьшение потерь семян выносимых лентой в 1,2 раза;
- параметры для двухкамерного рулонного пресс-подборщика с прессовальной камерой переменного объема, обеспечивающие равномерную плотность рулона прессования до 200 кг/м³ и повышение производительности пресс-подборщика на 20%;
- методические положения по оптимизации экологической оценки систем уборки и подготовки навоза к использованию;
- инновационный технологический проект базового предприятия по производству молока с выращиванием нетелей и применением электромобильного агрегата многофункционального назначения, реализация которого повышает рентабельность производства молока до 17 %, рентабельность выращивания нетелей – до 24,9 %;
- рациональные режимы работы экспериментального образца биореактора для получения мяса in vitro как перспективного источника полноценного белка, внедрение которого позволит обеспечить импортозамещение в агропродовольственной сфере и

биомедицине.

ВНИИ механизации животноводства

- технология приготовления высокобелковых концентратов (соя и ошелушенный люпин в микронизированном виде), обеспечивающая повышение продуктивности животных, сокращение затрат при производстве комбикормов на 10 % (патенты РФ № 2610492, № 2621317;

- способ повышения эффективности производства молока за счет использования новых кормовых добавок, обеспечивающий среднесуточный удой до 7,8 %, сокращение периода подготовки воспроизводительных органов животных к отелу до 16 суток (патенты РФ № 2610453, № 2621315;

- эффективный способ управления качеством процесса доения коров по значению интенсивности молоковыведения при тестировании животных (патент РФ № 2616415;

- научно-обоснованные параметры усовершенствованного высевающего аппарата и модернизированной системы контроля посева семян пропашных культур, позволяющие повысить производительность посевных агрегатов до 15 %;

- оптимальные параметры процесса выделения основной культуры из зерносмесей ячеистыми поверхностями при различных режимах эффективной эксплуатации триерных блоков, не имеющих мировых аналогов (патент РФ № 2616201).

ВНИИТиН

- новые методы рационального построения типажа технических средств для технологий растениеводства, позволяющие целенаправленно формировать тракторный парк, совершенствовать ходовые системы тракторов, снижать уровень их воздействия на почву и величину энергозатрат;

- концепция получения экологически безопасного зерна сои в технологии органического производства сельскохозяйственных культур;

- концепция создания новой полевой машины для уборки сои со сбором зерносоевого вороха;

- зональная технология возделывания и уборки кукурузы на зерно, обеспечивающая получение урожайности до 9 т/га;

- технология послеуборочной обработки зерновых культур (кукурузы) и сои для различных категорий сельскохозяйственных предприятий Дальнего Востока;

- конструкторская документация и экспериментальный образец технического средства

для основной обработки почвы с одновременной заделкой органической массы, находящейся на поверхности поля;

- конструкторская документация и экспериментальный образец технического средства для разуплотнения и поверхностного рыхления почвы при проведении междурядной обработки посевов пропашных культур;
- конструкторская документация на адаптер для уплотнения соевой половы с целью её последующего хранения и транспортирования.

ДальНИИМЭСХ

- метод и техническое средство для внутрипочвенного внесения жидких гуминовых удобрений на глубину до 20 см, обеспечивающие повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур на 8 %;
- технологическое оборудование (мини – завод) для производства жидких и сухих (порошкообразных) гуминовых удобрений из торфа производительностью 2 т жидкого концентрата и 200 кг сухого удобрения за смену при себестоимости производимого концентрата гуминовых удобрений 10 тыс. руб/тонну и сроке окупаемости оборудования – 6 месяцев.

ВНИМС

- концепция развития зональной системы ресурсосберегающих машинных агротехнологий возделывания зерновых культур в Сибири, реализация которой обеспечивает снижение энергетических затрат до 10%;
- зональная система ресурсосберегающих машинных технологий уборки и обработки урожая зерновых культур в Сибири, применение которой обеспечивает повышение производительности труда на 15% при снижении расхода топлива на 10%.

СФНЦА

- механизированные ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения, улучшающие влаготемпературный баланс почвы и обеспечивающие рост урожайности зернобобовых на 10-15% в зависимости от культуры;
- технология уборки зерновых колосовых культур с применением уборочной машины на базе УЭС нового поколения, обеспечивающая снижение эксплуатационных затрат до 7% и капитальных вложений по МТП на 5% (АНЦ «Донской»);

- методология технологической модернизации внутрихозяйственной системы приготовления комбикормов с использованием автономных технологических модулей и местной сырьевой базы, обеспечивающая снижение себестоимости на 15 %.
- АНЦ «Донской».

Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

163. Развитие теоретических основ системного анализа трансформации биологических объектов сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки с целью создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевых продуктов

- Разработаны:
- зависимости влияния режимов трансмембранной фильтрации и внутрикомпозиционной модификации на органолептические и физико-химические свойства компонентов вторичных молочных ресурсов, используемые при разработке аэрированных продуктов функциональной направленности, белковых компонентов вторичного молочного сырья, подвергнутых баромембранному концентрированию и биокаталитической конверсии;
 - закономерности влияния комплексного использования молочных белков, фермента, модифицирующего белок, и растительных полифенолов на обеспечение функциональности, повышение качества и стабильности в хранении кисломолочных напитков с их использованием.
- ВНИИ молочной промышленности
- система научно обоснованных параметров биотехнологической трансформации биополимеров углеводной природы вторичных продуктов свеклосахарного производства в функциональные биологически активные компоненты (РНИИ сахарной промышленности);
 - закономерности влияния сульфитсодержащих препаратов на состояние пищевой системы утфеля свеклосахарного производства, позволяющие использовать их в качестве деколорантов сахара – новой функциональной группы технологических вспомогательных средств в технологии белого свекловичного сахара.
- РНИИ сахарной промышленности
- закономерности разделения углеводов инулинсодержащих продуктов из топинамбура и цикория на инулин и низкомолекулярные сахараиды;
 - закономерности изменения концентрации углеводного субстрата в процессе жизнедеятельности промышленных штаммов продуцентов лимонной кислоты *Aspergillus niger* Л-4 и В-3 с повышенной способностью к синтезу инвертазы;
 - методика расчета цен на вновь разрабатываемую мясную продукцию и методические рекомендации по расчету показателей потребительной стоимости

конкретных видов мяса убойных животных, которые позволят создать в отрасли единые объективные критерии оценки эффективности производства на предприятиях мясной отрасли АПК;

- алгоритм идентификации видоспецифичных белков мясного сырья убойных сельскохозяйственных животных и птицы, позволяющий подтверждать аутентичность сырья;

- методика расчета параметров системы автоматического управления процессом измельчения блоков замороженного мяса методом фрезерования для цифрового моделирования системы в вычислительной среде MATLAB – Simulink с применением современной технологии визуально-ориентированного программирования, позволяющая разработать инновационную линию по выпуску колбасных изделий, полуфабрикатов и продуктов детского питания;

- технология мясных продуктов с пониженным содержанием хлорида натрия, позволяющая сократить количество поваренной соли в колбасных изделиях на 40%, улучшить консистенцию продукта, цветовые характеристики и сократить массовую долю остаточного нитрита;

- технология получения крахмала, белковых концентратов и белковых композитов при переработке зернового и зернобобового сырья, позволяющая компенсировать извлеченный растительный белок в кормовых продуктах;

- технология низкотемпературного гидролиза крахмала с получением глюкозного продукта высокой степени чистоты и модифицированного пористого крахмала;

- методология контроля показателей содержания витаминов, омега-3 жирных кислот, холестерина в жиросодержащих кондитерских изделиях, позволяющая определять отличительные признаки кондитерских изделий и выявлять несоответствие маркировки с целью предотвращения фальсификации;

- новые технологии напитков брожения, основанные на использовании растительного сырья и культур микроорганизмов, продуцирующих комплекс биологически активных веществ;

- инвариантная модель утолщения-отстаивания частиц поликомпонентных систем в квазистатических условиях, учитывающая ее послойную динамичность во времени и процесс диффузии;

- технология ферментации углеводсодержащего сырья штаммами-продуцентами лимонной кислоты *Aspergillus niger* для получения лимонной кислоты и инвертазы в одном технологическом процессе;

	<ul style="list-style-type: none"> – технология глубокой дегидратации фитолактатных продуктов с использованием ступенчатого изменения термодинамических параметров СВЧ-поля; – усовершенствованная технология колбасных копченых плавленых сыров и плавленых сырных продуктов, позволяющая осуществить экономию молочного сырья и увеличить объемы производства сыродельной продукции. ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова – технология биоконверсии шротов и жмыхов сои и подсолнечника, обеспечивающая повышение пищевой и кормовой ценности продуктов переработки масличных культур ВНИИ жиров
<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"> – методика анализа капсаицина в растительном сырье, натуральных экстрактах и пищевых добавках, обеспечивающая пищевым производствам и контролирующим органам выполнение требований технических регламентов Таможенного союза и безопасность пищевой продукции с использованием натурального растительного сырья; – методические рекомендации по идентификации фруктовых вин и сидров на основе изучения изотопов биофильных элементов для установления подлинности данных видов винодельческой продукции; – инструментальный экспрессный метод контроля качества муки из твердой пшеницы для макаронных изделий на наличие примеси муки из мягкой пшеницы по цветовым характеристикам, обеспечивающий сокращение на отечественном рынке фальсифицированной продукции; – метод измерения температуры аэрированных продуктов, фруктов и овощей в процессе их производства и хранения, позволяющий разработать методики измерения температуры замороженных продуктов вне охлаждаемого объема; – новые межгосударственные стандарты на пищевые продукты, методы их контроля, упаковку, маркировку, транспортирование и хранение, отраслевая нормативно-техническая документация, выполненные с учётом требований Технических регламентов Таможенного союза, международных документов, требований промышленности и новых положений в Государственной системе стандартизации Российской Федерации; – алгоритмы реализации математической модели кинетики трансформации белков для оценки в производственных условиях качества молока по способности к

	<p>гелеобразованию;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы контроля зрелости сыров для установления гарантированного срока созревания и классификации сыров по степени зрелости таможенными организациями с целью определения ставки таможенной пошлины. <p>ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова.</p> <p>;</p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексная система оценки сохранности молочной продукции, корреляционные зависимости времени и условий хранения от процессов физической и химической порчи продукта, изменений белкового, липидного и углеводного состава позволяющая интенсифицировать технологический процесс производства и вырабатывать продукт гарантированного качества с прогнозируемыми сроками годности <p>ВНИИ молочной промышленности</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"> – новые рекомбинантные штаммы гриба <i>Penicillium canescens</i>, обладающие повышенной в 2-3 раза продуктивностью по отношению к протеолитическим ферментам, обеспечивающие получение высокоактивных ферментных препаратов, конкурентоспособных по сравнению с мировыми аналогами, необходимые для эффективной конверсии растительного и животного сырья в перерабатывающих отраслях АПК при производстве кормов, белково-аминокислотных пищевых и кормовых добавок, пива, хлебобулочных изделий. <p>ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова</p> <ul style="list-style-type: none"> – биотехнологический процесс получения белково-аминокислотных корректоров пищи и кормов, биологически активных добавок, позволяющий получать биодобавки целевого назначения с заданными структурно-функциональными свойствами; – биотехнологические основы микробной конверсии концентрированного зернового суслу в этанол с использованием селекционированных осмофильных рас дрожжей и ферментативных систем целевого назначения. <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p> <ul style="list-style-type: none"> – зависимости влияния режимов трансмембранной фильтрации на пептидный состав молочной пахты и рациональные условия создания сложнокомпонентных пептидных

композиций с заданными физико-химическими свойствами для получения отечественных функциональных продуктов, используемых для коррекции различных патологий организма человека

- способ получения ферментативной модификации продуктов переработки зерна тритикале для производства компонентов новых видов пищевой продукции общего, специального и лечебно-профилактического назначения на зерновой основе;

- технология ускоренной кристаллизации двойного соединения глюкозы с хлоридом натрия, позволяющая получить продукт идентичный по составу с лекарственным препаратом «Декстроза 5 % + натрия хлорид 0,9 %» и обеспечить импортозамещение;

- технология производства функциональных вафель «Айболит» и «Целебный край» без сахара для больных сахарным диабетом, обеспечивающая пищевую ценность продукта за счёт использования компонентов с функциональными свойствами;

- технология и научно обоснованный состав растительной смеси для приготовления экстракта, обладающего гепатопротекторными свойствами на основании аналитических исследований состава макро- и микроэлементов, органических кислот и аминокислот; поликомпонентный концентрат для промышленной переработки и производства безалкогольных функциональных напитков;

- технологии и рецептуры новых молочных и молкосодержащих продуктов с повышенным содержанием сывороточных белков, обогащенные симбиотическими композициями функциональных микронутриентов, стимулирующие повышение иммунного статуса организма человека.

ВНИИ молочной промышленности

- способ получения инновационного пищевого ингредиента на основе нута, обогащенного инулином топинамбура, использование которого позволит расширить ассортимент колбасных изделий, повысить качество и критерии безопасности продукции (Волгоградский НИИ производства и переработки мясо-молочной продукции);

- технология приготовления закваски и биопрепарата на основе штамма *Lactobacillus acidophilus* A-146, обеспечивающая микробиологическую безопасность, повышение пищевой ценности и сокращение производственного цикла приготовления хлебобулочных изделий

НИИ хлебопекарной промышленности

	<p>– технология упаковывания фасованных сыров в пленочные материалы с различными барьерными показателями на основе дифференцированного подхода к выбору упаковочного материала позволяющая вырабатывать продукты лечебного, детского и спортивного питания.</p> <p>ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова</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"> – вискозиметрические методы оценки зараженности зерна, продуктов его переработки возбудителями «картофельной болезни хлеба», позволяющие определять «картофельную болезнь хлеба» на всех этапах технологического цикла; – нанокompозиты на основе низкозамещенного ацетатного крахмала и нанонаполнителя – монтмориллонита с использованием комплексных механических воздействий, реализуемых в роторно-пульсационном устройстве комбинированного принципа действия, обеспечивающие улучшение прочностных характеристик полученных пленочных нанокompозитов; – технология получения биоразлагаемых пленочных материалов на основе низкозамещенного ацетатного крахмала и пластинчатого нанонаполнителя – монтмориллонита, обеспечивающая существенное улучшение разрывной прочности пленочного материала; – закономерности влияния микроорганизмов, обладающих липолитической активностью на показатели качества полуфабрикатов на основе какао порошка и жиров лауринового типа для прогнозирования изменения качества кондитерских изделий в процессе хранения; – технология подготовки сырьевых компонентов в производстве салатов промышленного изготовления, включающая обработку овощей с использованием технологического вспомогательного средства «ДФП-2» и приготовление майонезов с использованием комплексной пищевой добавки «Оптима-1», обеспечивающая повышение микробиологической безопасности и пролонгирование сроков годности продукции; – технология ступенчатой стерилизации гомо- и гетерогенных продуктов, обеспечивающая повышение надёжности процесса стерилизации, сокращение энергозатрат и сохранение качества продукта. <p>ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова</p> <p>– научные основы хранения сахарной свеклы с применением укрывочного материала</p>

	<p>многофункционального действия, которые могут служить теоретической базой для решения исследовательских и технологических задач промышленного хранения сырья для производства сахара;</p> <p>– технология хлебобулочных изделий для питания военнослужащих, сотрудников МЧС и спецподразделений МВД из смеси ржаной и пшеничной муки, способствующая повышению качества и хранимостности хлебобулочных изделий.</p> <p>НИИ хлебопекарной промышленности</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><i>Каналы воздействия трансграничных факторов на экономику России</i></p> <p>Выявлены каналы воздействия внешних факторов на распространение текущего кризиса в российской экономике. Особое внимание уделено таким факторам, как падение цен на нефть, экономические санкции в отношении России, ухудшение политических и экономических отношений с Украиной, замедление китайской экономики. Дана оценка воздействия различных факторов на динамику валютного курса рубля и адекватности мер экономической политики задачам антикризисного регулирования в рассматриваемый период.</p> <p><i>Новые тренды социально-экономического развития постсоциалистического мира в условиях современных геополитических вызовов</i></p> <p>Сделан теоретически и практически значимый вывод о появлении в результате социально-экономических трансформаций в постсоциалистических государствах новых моделей капитализма, отличающихся от его классических форм. Определены направления корректировки стратегий экономического роста постсоциалистических стран российского пояса соседства в условиях слабой динамики мировой экономики. Дана оценка результатов усилий стран по диверсификации внешнеэкономических связей за счет выхода на динамично растущие рынки и восстановления (укрепления) экономических отношений с Россией.</p> <p><i>Российский фактор в социально-экономическом развитии стран «пояса соседства»</i></p> <p>Проведен комплексный анализ торгово-экономических связей России с основными странами «пояса соседства» за период 2013-2017 гг. с выделением основных трендов и факторов их развития. Разработана типология стран СНГ по степени и характеру взаимодействия с Россией, в ходе которой установлено усиление конкуренции КНР, ЕС и Турции в регионе. Выделены основные проблемы России по продвижению концепции «Большой Евразии» и развитию процессов евразийской интеграции.</p>

ИЭ РАН

Государственное управление комплексным развитием Арктического макрорегиона России

Обобщены исследования в области государственного управления социально-экономическим развитием Арктического макрорегиона России. Проанализированы подходы и приоритеты государственного управления комплексным развитием Арктического макрорегиона России. Исследована роль и обоснована приоритетность пространственного фактора в программах государственного управления комплексным развитием Арктического макрорегиона России.

Проведен анализ и дана оценка влияния климатических изменений на социально-экономическое развитие АЗРФ и обеспечение национальной безопасности.

Даны оценки и разработаны прогнозы влияния климатических изменений на отдельные отрасли экономики России, включая строительный и энергетический сектор, а также инфраструктуру. Исследованы проблемы и механизмы обеспечения военной безопасности территорий АЗРФ в условиях климатических изменений.

ИНП РАН

Проблемы экономической интеграции, безопасности и развития территорий и отраслевых комплексов в условиях ВТО

Обосновано, что одним из ключевых факторов обеспечения развития территорий в современных условиях хозяйствования является эффективное управление отраслевыми комплексами на основе оптимального развития в них конкурентной среды и кооперации, учета территориальных аспектов развития отраслей. Обоснована значимая роль лесной промышленности и агропромышленного комплекса в экономике регионов СЗФО.

На основе обобщения теоретико-методологических подходов к исследованию территориальной дифференциации сельскохозяйственного производства обосновано, что для объективной оценки эффективности размещения производства в сельском хозяйстве должна применяться система показателей, характеризующих использование главных факторов сельскохозяйственного производства – земли, труда и капитала (фондов).

С помощью метода кластерного анализа на основе использования комплекса экономических показателей, характеризующих наличие ресурсов и результаты производственной деятельности, на материалах муниципальных районов Вологодской области построена типология (выделены 4 группы территорий) по уровню развития сельхозпроизводства, которая показала наличие значительной территориальной

дифференциации по данному параметру.

На основе анализа финансово-хозяйственной деятельности отдельных передовых хозяйств Вологодской области за 2010-2016 гг. выявлены факторы эффективности деятельности сельхозпредприятий разных типологических групп, к числу которых относятся: многоотраслевой характер деятельности хозяйствующего субъекта (убытки одной отрасли хозяйства перекрывались прибылью от деятельности другой); развитая логистическая и транспортная инфраструктура; высокий уровень квалификации работников; систематическое проведение модернизации объектов производства, покупка новой техники; внедрение ресурсосберегающих технологий; близость к крупному городу (рынку сбыта) и др.

Разработан и научно обоснован комплекс мер по преодолению негативных последствий территориальной дифференциации сельскохозяйственного производства. Обосновано, что в качестве инструмента государственного регулирования агропродовольственного рынка целесообразно рассматривать стратегическое партнерство сельскохозяйственных, перерабатывающих, торговых, финансово-кредитных, научных организаций и органов государственной власти.

Обоснованы направления и разработаны рекомендации по развитию материально-технической базы сельхозпроизводства: разработка и утверждение долговременной стратегии восстановления, сохранения и рационального использования земли; внедрение современных достижений аграрной науки, техники и агротехнологии; развитие лизинга машин за счет собственных и заемных средств коммерческих банков и компаний, приобретения техники на вторичном рынке (для крестьянских (фермерских) хозяйств и низкорентабельных сельскохозяйственных организаций), внедрение ресурсосберегающих технологий и др.

На основе анализа состояния лесопромышленного комплекса регионов выявлен ряд промышленных (высокий уровень износа основных производственных фондов (50-60 %), затрат на производство продукции), финансовых (снижение доступа к финансово-кредитным ресурсам), сбытовых (высокий уровень нелегальной заготовки древесины); инфраструктурных (протяженность лесных дорог всего 3,3 км на тыс. га лесного фонда, тогда как в странах Европы – 10-45 км) и кадровых (значительная потребность в квалифицированных специалистах на фоне «старения» кадров) барьеров, тормозящих развитие конкурентной среды в отрасли.

Разработан организационно-экономический механизм управления развитием конкурентной среды в лесной промышленности, ориентированный на поддержку

субъектов малого и среднего предпринимательства в отрасли, в том числе путем формирования кластерных структур и стимулирования развития внутрикластерной конкуренции между данными хозяйствующими субъектами. Обоснована роль лесной инфраструктуры в развитии конкурентной среды в отрасли и разработан комплекс мер, направленных на развитие сети лесных дорог.

ВолНЦ РАН

Обоснованы приоритетные направления повышения конкурентоспособности национального агропродовольственного комплекса на основе модернизации межотраслевой структуры с учетом новых вызовов и угроз, выявлены мультипликативные эффекты вариантов государственной поддержки. Дана оценка возможностей включения национальных товаропроизводителей в глобальные агропродовольственные цепочки создания стоимости с использованием методов межотраслевого анализа.

Выполнено теоретико-методологическое обоснование концепции системного управления повышением эффективности функционирования ключевых продуктовых подкомплексов агропродовольственного комплекса как условия обеспечения продовольственной независимости страны. Предложена классификация продуктовых подкомплексов, дана оценка их состояния. Разработаны методические подходы к выявлению слабых звеньев в продуктовых подкомплексах и целевому управлению их устранением для обеспечения устойчивых конечных результатов и повышения конкурентоспособности российского агропродовольственного комплекса на основе использования модифицированной модели «затраты-выпуск» агропродовольственного комплекса в составе симметричных таблиц национальной экономики.

Разработан метод комплексной оценки эффективности сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации, основанный на применении индикаторов потенциальной прибыли и обеспеченности производственными ресурсами. Предложенный метод позволяет обосновать стратегические направления повышения эффективности использования производственного потенциала агропродовольственного комплекса, оценить потребность в инвестициях для разных типов региональных агросистем.

Развиты методические положения оценки уровня инновационного развития отраслей агропродовольственного комплекса, основанные на применении расчетных индикаторов инновационности. Это позволило обосновать резервы повышения эффективности использования производственного потенциала отраслей агропродовольственного комплекса и разработать прогнозы роста производства

важнейших видов продовольствия.

Выявлены особенности изменения динамики и структуры спроса на продовольствие в домашних хозяйствах России в условиях снижения реальных доходов населения. На основе международных сравнений исследовано влияние фактора неравномерности распределения доходов населения на ключевые параметры сферы потребления продовольствия. Обоснованы предложения по формированию системы институтов внутренней продовольственной помощи.

Раскрыты закономерности формирования институтов самоуправления в аграрной сфере экономики, исследованы тенденции развития органов самоуправления сельских товаропроизводителей, влияние данных процессов на рост конкурентоспособности отечественного агропродовольственного комплекса. Разработаны концептуальные подходы к формированию новой эффективной системы взаимодействия государства с органами самоуправления мелкотоварного производства.

Выполнено теоретическое обоснование концептуальной модели формирования и реализации социальных ресурсов конкурентоспособности агропродовольственного комплекса и сельских территорий, учитывающей территориально-отраслевую специфику их воспроизводства в аграрной сфере. На основе анализа результатов теоретико-прикладного социологического исследования выявлены профессиональные предпочтения и модели родительского влияния на профессиональный выбор сельской молодежи.

Разработан прогноз и альтернативные сценарии динамики численности сельского населения РФ по укрупненным возрастным группам. Рассчитаны изменения демографической нагрузки на трудоспособное население до 2045 г. Выявлено снижение эффективности реализуемой демографической политики, обоснована необходимость разработки дополнительных мер по стабилизации численности сельского населения РФ.

ИАГП РАН

На основе анализа потоков иностранных инвестиций и внешней торговли разной степени агрегации подтверждена гипотеза о том, что в Восточной Азии большинство международных производственных сетей являются глобальными. При этом, отмечается, что международные производственные сети с участием предприятий Камбоджи и Вьетнама трансформируются в региональные.

В рамках разработанной методики, основанной на гравитационных взаимодействиях экономических объектов в пространстве, с привлечением широкого массива данных российской и международной статистики, оценена интенсификация торговых

взаимодействий Дальнего Востока России с отечественным и зарубежным рынками. Получена оценка эффектов границ и нетарифных барьеров для дальневосточных регионов. Установлена закономерность роста торговых барьеров Дальнего Востока с отечественным и зарубежным рынками по мере увеличения зависимости национальной экономики от высоких цен на экспорт сырьевых товаров.

Выявлена асимметрия планов развития транспортной инфраструктуры приграничных регионов России и Китая относительно направлений и форм сотрудничества и возникающие в связи с этим риски реализации транспортных проектов российской стороны. Обоснованы варианты сопряжения вариантов развития транспорта в провинциях Северо-восточного Китая (северная, южная и средняя линии) в сопряжении с планами российской стороны по развитию транспортного комплекса приграничных субъектов РФ на Дальнем Востоке при различных формах сотрудничества между КНР и РФ в области транспорта в рамках проекта «Экономический пояс Шелкового пути».

В рамках концепции устойчивого развития усовершенствован методический подход к обоснованию контуров инновационной системы региона с учетом его производственно-технологической типологии, в частности, миссия в формировании инновационной системы страны и приоритетные направления, а также предложен интегральный показатель для выбора наиболее действенного типа территории инновационного развития в каждом типе субъектов для повышения его резистентности. Разработана методика выбора перспективных направлений формирования инновационной системы региона с учетом его производственно-технологического типа.

ИЭИ ДВО РАН

Проведен анализ положения ЕАЭС в геополитической ситуации межрегионального соперничества и значения институциональных структур в процессе интеграции; сделаны выводы, даны рекомендации по роли институциональных структур в евразийской интеграции (и, в частности, применительно к аспекту безопасности) в соответствии с Договорами о создании ЕАЭС, ОДКБ, ШОС.

ИСПИ РАН

Предложен цивилизационный концепт измерения идентичности для изучения современного мироустройства, характеризующегося, с одной стороны, усилением взаимосвязи и взаимозависимости различных стран и народов, с другой стороны, интенсификацией процесса выделения разных форм (этнической, национальной,

	<p>культурной, религиозной и др.) фрагментации, локализации, регионализации. Изучены различные вопросы политического измерения проблемы идентичности. Доказано, что в условиях резко усложнившихся политической и социальной реальности, обусловленной процессом глобализации и трансформации в постсоциалистических странах проблема идентичности приобретает особое значение.</p> <p>ФНИСЦ РАН</p>
<p>168. Разработка концепции социально-экономической стратегии России на период до 2050 года (Дерево целей и система приоритетов)</p>	<p><i>Структурная модернизация российской экономики в контексте формирования новой модели развития</i></p> <p>Проведен сравнительный анализ концепций формирования приоритетов и направлений структурной модернизации для перехода российской экономики к новой модели экономического роста.</p> <p><i>Проблемы обеспечения социально-экономической безопасности в ходе развития государственного стратегического планирования</i></p> <p>Осуществлена оценка рисков и угроз национальной безопасности России в среднесрочной перспективе, обоснована необходимость и предложены направления реформирования бюджетной концепции с целью обеспечения необходимого уровня социально-экономической безопасности РФ.</p> <p><i>Развитие социально-трудовой сферы в условиях глобализации</i></p> <p>Обоснована классификация стратегических и ситуационных факторов, связанных с открытостью российской экономики и модифицирующих развитие социально-трудовой сферы, которая может быть использована как инструмент комплексного анализа трендов в области реализации национального человеческого потенциала в сфере труда и при разработке государственной политики, направленной на достижение эффективной занятости населения.</p> <p>ИЭ РАН</p> <p>Разработаны базовые компоненты инструментария обеспечения устойчивого развития национальной экономики: теоретико-методологические положения и практические рекомендации по оценке и учету экологического фактора, стимулированию природоэксплуатирующих и ресурсодобывающих отраслей, физической и экономической доступности продовольствия в зависимости от относительной цены на отечественные и импортные товары, а также потребительских предпочтений.</p> <p>Предложен методический инструментарий к многомерной комплексной оценке</p>

структурной трансформации национальной экономики, базирующейся на использовании производственных функций, системы интегральных индикаторов, эконометрических показателях, анализе происходящих структурных сдвигов и показателях, позволяющих оценить эффективность происходящих структурных преобразований. Разработана социально-экономическая стратегия и прогноз научно-технологического развития страны на среднесрочную перспективу.

Выработаны предложения по преобразованию коридора «Север – Юг» в глобальный интеграционный проект, связанный с формированием зоны свободной торговли со странами Западной и Южной Азии. Выдвинута концепция глобальной российско-ирано-индийской инициативы «Варяго-Персидский торговый путь XXI века», которая может стать как конкурентом, так и органичным продолжением и дополнением китайского проекта «Пояса и пути», связывающего Европу и Восточную Азию.

В соответствии с новой концепцией государственной политики регионального развития в Российской Федерации уточнены особенности макрорегионов как объекта управления социально-экономическим развитием, обоснованы подходы к оценке их потенциала, выявлена специфика макрорегиона на примере СКФО, проанализирована экономическая специализация и определены перспективные конкурентные преимущества регионов СКФО с учетом международного и межрегионального разделения труда.

Сформирована дорожная карта развития устойчивых образовательных кластеров в регионах РФ. Изучены и проанализированы институциональные основы формирования инновационной среды и инновационной системы российских регионов не только с позиций экономического взаимодействия, но и социально-политических особенностей и региональной психообщественной инфраструктуры. Проведен ретроспективный анализ взаимодействия элит и общества в сфере развития высокотехнологичного инновационного производства.

Выработаны концептуальные подходы наднационального регулирования внешнеторговой деятельности в ЕАЭС. Предложены пути совершенствования правовых основ администрирования внешнеторговой деятельности государств-членов ЕАЭС с учетом глобализации и гармонизации на основе международных норм, в том числе ВТО. Обоснована необходимость гармонизации таможенного законодательства ЕАЭС, содержащего таможенные и налоговые нормы в сфере внешней торговли.

Предложена целостная концепция реализации механизмов управления развитием корпоративных форм хозяйствования в промышленности, предполагающая модернизацию отдельных корпоративных подходов и включающая систему мероприятий и действий по

совершенствованию интеграционных процессов, способствующих решению неотложных проблем, обеспечению в долгосрочном плане конкурентоспособности и эффективности производства как основы устойчивого экономического развития.

Обоснованы направления преодоления глобальных вызовов и внутренних противоречий стран ЕАЭС, формы и механизмы их экономической интеграции, пути создания одностипных механизмов регулирования экономики, проведения согласованной налоговой, денежно-кредитной, валютно-финансовой, торговой и таможенной политики. Получена обобщенная модель, описывающая среднесрочную экономическую динамику в условиях стагфляции.

Обоснована необходимость перехода от либеральной доктрины к финансово-денежной политике, стимулирующей экономический рост. Разработана комплексная методология анализа системы налогообложения в разрезе основных видов экономической деятельности и отраслей промышленности. Исследованы факторы повышения эффективности функционирования российской банковской системы и предложены варианты ее реформирования.

Показана эволюция методологии балансовых построений, выполнен их анализ на различных этапах развития экономики. На основе анализа методологии балансовых построений в историческом аспекте разработаны конкретные предложения по возрождению реального сектора и повышению сбалансированности российской экономики, которые могут быть использованы для разработки антикризисной программы правительства РФ.

Выявлены и обоснованы современные проблемы финансово-денежного регулирования российской экономики с точки зрения обеспечения экономической безопасности: особенности современной налоговой системы, оптимизация взаимоотношений банковской системы и предприятий реального сектора экономики на основе взаимовыгодного эффективного сотрудничества, специфика формирования и функционирования оборотных средств в различных отраслях экономики.

Показано формирование стратегических направлений оптимизации кооперационного взаимодействия госведомств в рамках пакета методов сетецентрического автоматизированного мониторинга экономики (в электронных торговых системах) с выявлением латентных операционных связей и неявных стратегий хозяйствующих субъектов для удержания рынков в границах показателей, обеспечивающих устойчивость социально-экономического развития.

Обоснованы национальные приоритеты обеспечения промышленной безопасности в

условиях обострения рисков и угроз. Выполнена оценка конкурентного потенциала промышленного развития на внутреннем и внешнем рынках. Комплексно исследованы качественные и количественные характеристики технико-технологического развития крупных промышленных центров.

Выполнен комплексный анализ факторов научно-технологического и инновационного развития. Предложен методический инструментарий оценки эффективности формирования и развития производственно-технологических связей в различных секторах экономики. Обоснованы механизмы включения российских компаний в международную систему разделения труда и движения капитала. Выявлены и обоснованы ключевые проблемы и перспективы инновационного развития высокотехнологичных секторов российской экономики.

ИПР РАН

Разработка методов и моделей прогнозирования социально-экономической динамики с учетом факторов научно-технического и инновационного развития

Проведены исследования по совершенствованию математико-статистического инструментария моделирования динамики межотраслевых связей. Проведены исследования в области развития методологии и методики сравнительного анализа роли технологических и структурных факторов экономического роста. Проведен анализ альтернативных подходов к преодолению структурной дисфункции рынков капитальных ресурсов.

Обоснованы методы исследования и прогнозирования регионального развития с учетом пространственных факторов и ограничений экономического роста. Исследованы региональные факторы восстановления экономического роста. Дана оценка межрегиональной дифференциации потребительского спроса и факторов, его определяющих.

Сформированы содержательные гипотезы относительно долгосрочной региональной структурно-инвестиционной политики и количественная оценка возможных вариантов ее реализации. Исследованы динамика и дифференциация индикаторов уровня развития жилищной сферы регионов России. Построены типологии регионов – субъектов РФ по уровню развития жилищной сферы.

Актуализации квартальной и месячных макроэкономических моделей. Обновление баз данных входных и выходных переменных. Переоценка эконометрических зависимостей. Проведен анализ взаимосвязи топливно-энергетического комплекса и

остальных секторов экономики, а также анализ влияния данных взаимосвязей на экономический рост. Обоснована роль импортозамещения как необходимого этапа развития экономики, нацеленного на уменьшение внешнеэкономического давления и восстановления производственных цепочек.

Разработка и апробация методики долгосрочного прогнозирования отраслевой динамики на основе прогнозной оценки изменения конкурентных позиций на мировом и внутреннем рынке по видам деятельности. Мониторинг промышленной конъюнктуры.

Разработан порядок построения и оценки параметров информационно-логических моделей принятия решений в рамках цикла «недостатки -причины - способы устранения - ожидаемые результаты». Предложенные модели использовались при формировании прогрессивных отношений между инновационной сферой и компаниями.

Макроэкономический анализ восстановительного роста в России с учетом ограничений со стороны инвестиционного спроса и уровня процентных ставок в экономике.

Анализ возможностей и ограничений долгосрочного развития российской экономики. Прогноз российской экономики на долгосрочную (до 20 лет) перспективу на основе усовершенствованных балансово-эконометрических моделей с учетом факторов научно-технологического и инновационного развития.

Анализ и оценка на основе разработанной модели прогнозной динамики сектора ИКТ с использованием экосистемного подхода к моделированию.

Развитие инструментария разработки сценарных комплексных прогнозов на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу

Разработка и совершенствование модели предложения нефти и газа в России и крупнейших странах мира с учетом изменений на мировых энергетических рынках. Модель позволяет оценивать себестоимость производства нефти и газа в странах мира и по типам ресурсов. На базе модели построены прогнозы производства нефти и газа по странам мира до 2035 г. В модели реализован имитационный механизм инвестирования в зависимости от цен на мировых рынках и себестоимости добычи. Оценены задачи и условия социальной политики для обеспечения экономического роста российской экономики на период до 2035 г.

Разработка функциональных блоков межотраслевой модели RIM и совершенствование их работы. Согласование и корректировка расчетов в рамках единой системы. Корректировка отдельных уравнений и систем расчетов. Разработка сценариев развития российской экономики на долгосрочную перспективу. Совершенствование

механизма и процедуры расчетов в рамках квартальной макроэкономической модели QUMMIR.

Обеспечение согласованности работы в рамках различных блоков. Корректировка отдельных уравнений и систем в связи с изменением и обновлением статистических данных и переоценкой экзогенных параметров. Формирование варианта результатов квартального мониторинга и анализа текущей макроэкономической ситуации в России и мире. Ежеквартальный мониторинг текущей социально-экономической ситуации в России и мире, оценки перспектив развития нефтяного сектора в кратко- и среднесрочной перспективе. Разработка ежемесячных прогнозов развития экономики России по актуальным вопросам экономической политики. По результатам модельных расчетов выпуск Квартального прогнозно-аналитического бюллетеня. Выпуск Аналитического бюллетеня «Анализ и прогноз краткосрочных показателей экономической динамики».

Ежемесячная прогнозно-аналитическая записка «Оценка итогов работы промышленности».

Оценка потенциала развития российской авиааракетно-космической промышленности в долгосрочной перспективе.

Разработка сценариев структурно-технологической модернизации российской экономики, обоснование направленности, интенсивности сдвигов в отраслевой и технологической структуре производства, взаимообусловленности социально-экономических и технологических факторов развития

Разработан вариантный сценарный прогноз, в контексте которого были обоснованы предложения к политике развития АПК РФ в долгосрочной перспективе. Предложения к стратегии развития отраслей агропромышленного комплекса:

- учитывают выявленные в ходе исследований объективно обусловленный конфликт некоторых целевых установок и мер социально-экономической политики на народнохозяйственном, региональном и отраслевом уровнях;
- рассматривают альтернативные подходы к формированию эффективных компромиссов;
- основываются на прогнозных оценках возможных итогов развития отраслей АПК при разных вариантах агропродовольственной и социально-экономической политики.

Совершенствование методологии прогнозирования развития машиностроительных видов экономической деятельности в условиях осуществления различных технологических политик. В основу вариантов оценки влияния технологических политик положены авторские методики учета инновационной насыщенности инвестиций и интегрального

инновационного эффекта. Также учтен региональный фактор: по регионам с развитым и неразвитым машиностроением.

По разделу «Комплекс конструкционных материалов в сценариях модернизации экономики России»: исследованы тенденции изменения структуры производства в комплексе конструкционных материалов (ККМ); сделан анализ инвестиционной деятельности компаний, обеспечивающих модернизацию отечественного комплекса конструкционных материалов; апробирован методологический подход к оценке влияния функциональной модернизации ККМ на эффективность потребления конструкционных материалов в РФ. Выделены ключевые процессы функциональной модернизации ККМ. Разработаны методические подходы к оценке изменения эффективности производства и потребления конструкционных материалов в процессе модернизации производства. Осуществлен прогноз развития ККМ исходя из требований «зеленой» экономики. Даны оценки наиболее вероятных структурных сдвигов в потреблении ресурсов и технологиях их переработки. Разработаны сценарии структурно-технологических изменений в ККМ до 2030 г.

Оценка состояния видов транспорта и транспортной инфраструктуры России и основных тенденций развития на средне- и долгосрочную перспективу. Оценка потенциала видов транспорта, «узких мест» в части пропускной способности имеющихся коммуникаций. Разработка теоретических и практических вопросов согласованной политики Единого экономического пространства Белоруссии, Казахстана и России.

Разработан инструментарий оценки экологического ущерба для экономического роста и развития предприятий, включая алгоритмы оценки вероятности аварийных ситуаций на предприятиях. Усовершенствован инструментарий и даны практические оценки экономического ущерба ВВП от природных ЧС. Обоснована роль технологических инноваций, включая становление новой промышленной революции в ускорении темпов «зеленой» модернизации экономики России на макро- и микроэкономическом уровнях. Разработаны методические положения по совершенствованию аппарата оценки экологической безопасности промышленных производств как фактора «зеленой» модернизации предприятий России.

Проблемы финансирования экономического роста. Преодоление структурных диспропорций в бюджетно-налоговой сфере

Разработка методологии исследований финансово-структурного развития на национально и глобальном уровне, прикладные исследования в части оптимизации траектории структурного развития российских финансов.

Намечены основные направления политики в области валютного курса при выстраивании сценариев долгосрочного развития. Обоснована роль бюджетной политики в формировании экономической динамики в среднесрочной перспективе. Рассмотрены различные сценарии по уровню валютного курса и требованиям к формированию торгового баланса. Оценка влияния бюджетной консолидации на темпы экономического роста. Анализ альтернативных вариантов достижения сбалансированности бюджета.

Моделирование и прогнозирование влияния денежно-финансовых факторов на динамику экономического роста и на эффективность инвестиционного процесса. Обоснование возможностей и ограничений заимствований как фактора экономического развития.

Составление и уточнение кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов по развитию социального сектора экономики

Анализ и прогноз структурных изменений в сфере занятости на рынке труда Российской Федерации. Даны прогнозные оценки динамики основных параметров сферы занятости и рынка труда Российской Федерации. Исследованы изменения образовательной структуры рабочей силы, занятости, безработицы, возможности влияния различных мер государственной социально-экономической политики на перспективную динамику параметров сферы занятости и рынка труда. Даны оценки перспективной динамики параметров сферы занятости и рынка труда при различных сценариях социально-экономического развития. Результаты сценарных расчетов публиковались на регулярной основе в бюллетенях «Прогноз индикаторов экономики РФ: 2017-2020 гг.» (№№37-40).

Выполнены работы по оценке состоянию здоровья населения трудоспособного возраста. Подтверждено, что происходит старение населения и соответственно уменьшается численность трудовых ресурсов, здоровье которых становится значительной социальной проблемой. Выявлено, что структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности значительно отличается от структуры общей заболеваемости всего населения и ведущее место в ней болезни органов дыхания и костно-мышечной системы. Профилактика именно этих болезней практически отсутствует и они не являются приоритетным интересом органов здравоохранения. В России продолжительность жизни в трудоспособном возрасте значительно отстает от других стран Европы.

Мониторинг занятости по федеральным округам за 2017 г. по отраслям народного хозяйства. Анализ миграционных процессов за 2017 год. Анализ вынужденной миграции из Украины в Россию. Предложения по регулированию миграционных процессов: со странами СНГ; со странами Таможенного союза; с другими зарубежными странами.

Исследование микроэкономических процессов (мониторинг, анализ и прогноз)

Проведение анкетных опросов российских предприятий и аналитических исследований на базе полученной информации. Оценка влияния поведения предприятий на макроэкономическую динамику в стране. Моделирование и численная оценка взаимосвязей между различными аспектами деятельности предприятий.

ИНП РАН

Разработана методика оценки уровня самосохранительного поведения населения на основе использования показателей дожития мужчин и женщин в экономически активных возрастах. Определены социально-экономические факторы, гендерные и пространственные особенности самосохранительного поведения в России, обоснована типология субъектов РФ по уровню самосохранительного поведения населения с выделением региональных кластеров о значении коэффициента уровня самосохранительного поведения населения. Научная и практическая значимость в применении дифференцированного подхода к социальной и демографической политикам, проводимых на федеральном и региональном уровнях.

ИЭ УрО РАН

Развиты взгляды на содержание продовольственной безопасности. Изучены особенности управления продовольственной безопасностью Арктической зоны. Оценено влияние промышленного освоения на развитие традиционных видов деятельности коренных народов. Обоснованы концептуальные направления продовольственного обеспечения. Выявлены предпосылки и показана роль сельскохозяйственного консультирования в инновационном развитии аграрного сектора и формирования местной продовольственной базы.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

В рамках «методологии, основных положений концепции трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России на принципах эколого-экономической и эколого-социальной сбалансированности» уточнена с позиций учета сущностных характеристик основных концепций к исследованию пространственной проблематики дефиниция «пространственная поляризация», которая рассматривается как процесс, имманентный пространственному развитию, выражающийся в концентрации социально-экономического потенциала в отдельных пространственных

	<p>подсистемах, обусловленный такими свойствами экономического пространства как фрактальность, неоднородность, дискретность и локализация.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УНЦ РАН</p> <p>Разработаны теоретические положения понятия «социальные резервы» в контексте демографического развития России; выявлены основные тенденции смертности населения от внешних причин в общероссийском и региональном разрезах. Установлено, что наибольший вклад в уровень смертности населения от внешних причин вносят: уровень потребления алкоголя, уровень преступности, качество дорог, уровень образования населения, а также уровень бедности. Выявлены регионы РФ, в которых уровень смертности от внешних причин показывает негативную динамику и сохраняется в течение ряда лет существенно выше среднероссийского. На основании построенной модели делается оценка демографических резервов, которые могут быть сформированы за счет нивелирования негативных факторов. Разработаны предложения, направленные на снижение смертности от внешних причин.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ 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><i>«Разработка математического, эконометрического и информационного обеспечения, а также теоретических и методологических основ анализа, измерения, моделирования и прогноза качества и образа жизни населения: макро и региональный аспекты»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Предложен оригинальный подход к моделированию организации грузоперевозок. - Спроектирована новая система прогнозирования динамики добычи нефти с использованием имитационного моделирования. Данная система реализована в виде программного комплекса, - Проводилась работа по обобщению опыта разработки и реализации стратегий развития страны и субъектов РФ. По результатам предложены методологические принципы и институциональная схема воссоздания системы государственного стратегического планирования в стране. - Получены результаты анализа исследования уровня, факторов и тенденций динамики межрегиональной дифференциации социально-экономического развития регионов России - Проанализированы демографические характеристики занятого населения и безработных в России и в регионах РФ. - Выполнен международный сравнительный анализ развития нанотехнологий, выделены основные тренды и охарактеризовано место России на меняющемся

нанотехнологическом ландшафте.

- Разработана компьютерная модель динамики социально-психологических позиций населения под влиянием СМИ и социальных контактов.

- Разработана методика построения интегральных индексов, выражающих отношение населения к условиям и качеству жизни, к местной и центральной власти, к возможным формам социальной активности.

- Разработан алгоритм и программа обнаружения структурных сдвигов в многомерных нестационарных моделях.

Создание и развитие единого информационного пространства институтов ООХ РАН и информационно-сетевой среды для экономических исследований на принципах Открытой науки с использованием современных информационных технологий и инструментальных средств

На базе системы Соционет, основанной на принципах Открытой науки, создана пилотная версия средств оценки результативности научной деятельности, учитывающей публикационную активность ученых. Созданы средства прямых научных коммуникаций ученых с соавторами и пользователями их результатов, а также средства популяризации результатов научного труда. Обеспечена надежная и безопасная информационно-технологическая сетевая среда, поддерживающая взаимодействие информационных систем, построение систем электронного документооборота, функции информационных узлов для совместной работы групп исследователей над различными типами документов.

ЦЭМИ РАН

Проанализировано существо семантического аннотирования, сформулированы определения основных понятий, проанализированы свойства общей модели аннотации. Главное внимание уделено использованию таксономического подхода к представлению семантики аннотаций. Проанализирован ряд разнообразных примеров таксономий, основанных на различных свойствах аннотаций. Рассмотрена реализация семантического аннотирования в научной информационной системе Соционет.

ИПР РАН

Модернизация и экономическая безопасность Российской Федерации

На основе собственных перспективных расчетов численности и возрастно-половой структуры населения проведен анализ влияния демографических процессов на объемы страховых взносов в Пенсионный фонд России по различным сценариям изменения показателей основных демографических процессов. Показано, что повышение пенсионного

возраста увеличивает размер пенсий и значений коэффициентов поддержки и замещения, но не в состоянии переломить тенденцию их снижения.

Построение и анализ математических моделей нестационарных экономических процессов

Разработана модель экономического роста с производительными и потребительскими общественными благами, в которой голосующие экономические агенты различаются по своим предпочтениям по отношению к общественным благам и коэффициентам дисконтирования. Доказано существование электоральных равновесий, описано их асимптотическое поведение. Результаты являются новыми и позволяют понять, как неоднородность экономических агентов может в демократических обществах влиять на финансирование общественных благ и долгосрочные темпы экономического роста.

Для моделей экономики сетей и игр на сетях изучена взаимосвязь показателей центральности, характеризующих положение агентов и определяющих их экономическое поведение, с понятием типологии сети. Показано, что типология сети определяет ряд показателей центральности сети (степени, центральность собственного вектора, центральность Катца-Бонасича, диффузионная центральность, альфа-гамма центральность). Изучены математические и экономические свойства типологии сети для класса сетей с двумя типами вершин. Выявлены условия существования альфа-гамма центральности

В исследовании получены характеристики индекса доходности портфеля активов по отношению к бенчмарку на основе экономического подхода в теории экономических индексов. Рассмотрены приложения данного индекса к задаче выбора структуры портфеля в условиях неопределенности относительно будущей системы цен на активы. Дана теоретико-игровая интерпретация полученных структур.

Разработана модель динамического стохастического общего экономического равновесия (ДСОЭР) России с государством, проводящим оптимальную, при заданных целях, политику, и версия с государством, следующим инструментальным правилам. Параметры моделей были оценены методом максимального правдоподобия и методом Байеса. Определены цели проводимой в России экономической политики, в частности, борьба с инфляцией носит низкий приоритет, а стабильность доходов бюджета имеет высший приоритет.

Теория игр и экономическое поведение

Для задачи, в которой несколько агентов с различными предпочтениями должны разделить набор ресурсов (с желаемыми и нежелаемыми объектами), введен механизм обобщенного конкурентного равновесия с равными доходами, и показана его

предпочтительность: дает дележи без зависти, эффективно использует ресурсы, дает равные дележи агентам с одинаковыми предпочтениями, и у агентов нет стимулов исказить свои истинные предпочтения. Спектр приложений крайне широк: выработка международных соглашений по охране окружающей среды, эффективное сокращение госаппарата и т.д.

Для антагонистических игр с неполной информацией у обеих сторон, публичным сигналом о состоянии игры и ограниченными вычислительными ресурсами игроков, реализуемыми с помощью конечных автоматов, продемонстрировано, что информация о состоянии игры может появиться у одного из игроков вследствие его более мощных вычислительных ресурсов: размер доступных ему автоматов много больше размера автоматов, доступных его противнику.

Для линейных пространств конечных бескоалиционных игр нескольких лиц фиксированного размера, получен критерий их максимальнойности в классе линейных пространств игр, имеющих ситуации равновесия. Критерий состоит в выполнении соотношения между количеством чистых стратегий игроков. Для игр двух лиц это условие означает равенство числа чистых стратегий обоих игроков.

Разработка и исследование систем показателей и демо-экономических характеристик экономики

Исследован вклад старших возрастных групп в изменение ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) населения СПб и России. Исследована взаимосвязь показателей смертности населения старших возрастных групп с социально-экономическими характеристиками на основе данных по РФ и регионам. Используемые для исследования данные были собраны, предварительно обработаны и стандартизованы по структуре населения. Были построены эконометрические модели, оцененные с помощью методов регрессионного анализа. Социально-экономические факторы разбиты на группы и протестированы на значимость.

Продолжено исследование методов моделирования культурной трансмиссии. Построена модификация базовой модели с гетерогенными агентами, учитывающая возможность накопления человеческого капитала и передачу его потомкам. Проанализирована динамика взаимодействия агентов и исследована асимптотическая устойчивость состояний равновесия в построенной модели. Созданы и отлажены компьютерные программы, осуществляющие имитационное моделирование поведения агентов.

Исследован для двух агрегированных динамических моделей экономики с постоянной численностью экономически активного населения вопрос об условиях

существования естественного уровня безработицы. Получены для обеих моделей условия существования естественного уровня безработицы (состояний равновесия). Проанализированы аналитические выражения с целью выяснения областей изменения параметров, обеспечивающих устойчивость равновесных состояний моделей для случаев мгновенного преобразования капитала в инвестиции и преобразования капитала в инвестиции с временным лагом.

На основе результатов анализа демографических тенденций и экономического поведения населения определены основные риски для экономики (на примере регионов Северо-Западного федерального округа), важнейшим из которых является сокращение трудового потенциала этих регионов; разработаны рекомендации по основным направлениям преодоления рисков, включая развитие механизмов трудовой мобильности, регулирование миграционных потоков, стимулирование рождаемости, структурные преобразования на рынке труда и другое.

На основе игровой модели производства знания при наличии сетевых экстерналий проведено сравнительное исследование равновесий Нэша различного типа (классических и джекобианских). Выявлена роль специального случая альфа-центральности (альфа-гамма центральности), как определяющей поведение агентов в таких равновесиях. Осуществлено приложение модели к описанию поведения студентов в сети взаимопомощи в учебном процессе.

Произведен расчет и анализ динамики традиционных мер старения населения, включая долю пожилых людей в общей численности населения, индекс старения, коэффициент демографической нагрузки за счет пожилых, коэффициент поддержки родителей, для Москвы и Санкт-Петербурга с 1990 года по настоящее время. Произведен расчет уровней замещающей миграции для Москвы и Санкт-Петербурга, обеспечивающей неубывание общей численности населения мегаполисов.

СПб ЭМИ РАН

Демографическое развитие территорий

Разработана и апробирована методика расчета интегральных индексов количественных (ИКЛИН) и качественных (ИКЧИН) изменений в населении, позволяющая осуществлять демографическое районирование регионов страны с трёх позиций: во-первых, с количественной, характеризующей параметры естественного и миграционного движения, во-вторых, с качественной, отражающей структурные демографические трансформации, в-третьих, с точки зрения комплексного подхода, подразумевающего

сочетание количественных и качественных демографических параметров. Применение методики позволяет получить комплексное представление о дифференциации регионов по характеру демографических процессов, определить систему приоритетных сфер государственного регулирования.

Осуществлено демографическое районирование (типология) регионов страны по соотношению индексов количественных и качественных изменений. Построение матриц соотношения индексов ИКЛИН и ИКЧИН позволило выявить четыре типа регионов России по характеру демографической ситуации: регионы с благоприятной демографической ситуацией, с рассогласованными количественными и качественными параметрами воспроизводства, условно благополучные регионы, регионы с неблагоприятной демографической ситуацией. Подобный подход имеет большое значение в части выявления общих особенностей и угроз демографического развития регионов России, что, в свою очередь, играет важную роль в управлении территориальным развитием.

Социокультурный подход к анализу социальной стратификации общества

Обосновано применение социокультурного подхода к социальной стратификации, позволяющего учесть территориальные особенности и субъективные оценки населения. Выявлено, что при выделении слоев общества важно учитывать не только материальные характеристики, но и ценностные установки, под влиянием которых происходит осмысление социальных норм и ролей, содержания обязанностей, привилегий и ограничений для той или иной страты. Использование социокультурного подхода позволит сформировать информационную базу для принятия эффективных организационно-управленческих решений для сохранения социальной стабильности, обеспечения достойного уровня и качества жизни различных социальных слоев.

Качество жизни как приоритет модернизации общества экономики: методология, оценка, прогнозирование

Выявлена значительная региональная дифференциация по качеству жизни населения, особенно по таким индикаторам, как «доля домохозяйств, чьи расходы на питание превышают 50% потребительских расходов» и «доля водопроводов, не соответствующая санитарным нормам и правилам» (коэффициенты Джини составили 0,237 и 0,472 соответственно), что говорит о локализации застойных форм бедности и неблагоприятных условий для жизни.

Проведена кластеризация регионов РФ по 4 индикаторам (здоровье населения, уровень жизни, сфера труда, безопасность жизнедеятельности). Выявлено, что наиболее

кризисным по всем показателям является состояние регионов 2-го кластера, в который входят территории Северо-Кавказского федерального округа. Третий кластер характеризуется высоким уровнем преступности, четвертый – низким качеством водных источников для хозяйственно-питьевого назначения. 31 регион ЦФО, СЗФО, ПФО и ДФО, входящих в 1-й кластер, имеют типичные проблемы, характеризующие общероссийскую действительность в целом.

Обосновано, что качество трудовой жизни (КТЖ) является многомерной категорией, которая отражает иерархическую совокупность свойств, складывающуюся в процессе взаимодействия работников и организации. Определен методологический подход оценки КТЖ на уровне работника (как степень субъективного удовлетворения персонала выделенными свойствами); на уровне предприятия (как степень развития данных свойств); на уровне региона КТЖ (как интегральная характеристика созданных условий трудовой жизни на предприятиях региона).

Разработка методов и алгоритмов моделирования устойчивого экономического роста на основе развития высокотехнологичных производств

Выполнено построение архитектуры мультиагентной среды регионального отраслевого комплекса.

Разработаны концептуальные модели отдельных компонентов регионального отраслевого комплекса, определены типы агентов и их свойства, элементы среды, сценарии поведения и взаимодействия агентов.

Реализована компьютерная модель компонента регионального отраслевого комплекса.

ВолНЦ РАН

Разработаны методологические положения и методика обоснования приоритетов импортозамещения на основе интенсификации обмена внутри макрорегиона, оценки конкурентоспособности его аграрных территорий с учетом комплементарности внутрирегиональных и межрегиональных взаимодействий, долговременных циклических тенденций торговых балансов основных видов сельхозпродукции, а также возможностей межуровневого управления развитием инфраструктуры сельских территорий. Отражение этих тенденций при оценке конкурентоспособности является новым. Значимость результата состоит в обосновании эффективной интеграции аграрного макрорегиона в качестве основы реализации политики импортозамещения продовольствия.

Принципиальное отличие и значение предлагаемой модели заключается в

выделении связей и взаимодействий, которые в последующем будут целенаправленно развиваться как экономическая основа формирования многоуровневого макрорегионального рынка агропродовольственной продукции, что способствует повышению товарности аграрного сектора Большого Урала и импортозамещению в этой сфере.

ИЭ УрО РАН

Показано негативное влияние коммерциализации здравоохранения на рост человеческого капитала в условиях Дальнего Востока, что проявляется в увеличении отставания дальневосточных субъектов Федерации по демографическим показателям от среднероссийских параметров на фоне высоких темпов роста объема платных медицинских услуг. Установлена закономерность формирования локальных социальных эффектов в связи с неэффективностью общественных контрактов между регионами и коммерческими инвесторами, что усиливает социальную нагрузку на региональные бюджеты и бюджеты домашних хозяйств.

Выявлено улучшение результативности миграционного взаимодействия Дальнего Востока с большинством федеральных округов России при уменьшении интенсивности миграционных связей со странами СНГ и изменении тренда миграционного обмена со странами дальнего зарубежья. Показано на основе анализа демографических и миграционных процессов в субъектах ДФО за 1991 – 2016 гг., что происходит смена восходящего тренда естественного прироста населения, обусловленного введением программы «материнского капитала» и относительно благоприятной структурой населения в репродуктивном возрасте, на нисходящий тренд в связи с уменьшением доли населения репродуктивного возраста.

ИЭИ ДВО РАН

В рамках «исследования закономерностей изменения структурных характеристик и уровня качества жизни в пространственном аспекте»:

- предложен и апробирован модельный инструментарий оценки системной взаимообусловленности социо-демографических и экономических процессов на региональном уровне, основанный на выявлении и формализации ключевых факторов пространственной мобильности населения как важнейшей формы отражения и механизма пространственного перераспределения человеческого капитала. Отличительной особенностью инструментария является его ориентированность на выявление и

	<p>формализованное представление причинно-следственных взаимосвязей и детерминирующих факторов пространственной мобильности населения, что позволяет проводить количественную оценку системных эффектов и вырабатывать сценарные прогнозы пространственного развития ТСЭС в рамках решения задачи перехода к экономике знаний;</p> <p>- обоснована спецификация эконометрической модели, основанной на пространственной расширенной модели Менкью-Ромера-Уэйла, отличающейся от других моделей учетом пространственных межрегиональных взаимодействий, позволяющей получить эмпирические оценки прямых и косвенных эффектов пространственных межрегиональных взаимосвязей человеческого капитала как основополагающего фактора развития экономики знаний.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УНЦ РАН</p> <p>Предложены подходы для нивелирования осыпания панели с помощью лонгитюдных весов, методики борьбы с пропущенными данными в процедурах типологического анализа; проанализирована удовлетворенность работой как конструкта в эмпирических исследованиях; продолжена работа по созданию словаря по контент-анализу; получены результаты по решению проблем, возникающих при использовании математических методов в социологии; проведен анализ изменений в политических, жизненных, семейных ориентациях и формах поведения населения России за период с 1966 по 2016гг.; предложена и апробирована шкала предрасположенности к религиозности; проанализированы социально-структурные процессы российского села на рынке труда АПК.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p>
<p>170. Анализ и моделирование влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни</p>	<p><i>«Развитие теории и компьютерно-математического инструментария для моделирования и анализа социально-экономических процессов и их фрагментов в РФ»</i></p> <p><i>Получены важные научные и прикладные результаты по социально экономической теории.</i> Рассмотрено применение агент-ориентированного подхода при моделировании естественного движения населения. Исследована базовая региональная демографическая модель, в которой на основе поведения отдельных членов искусственного общества имитируются процессы смертности, рождаемости и миграции. Проведен анализ механизмов и направлений инновационного развития российской экономики. Проанализированы рейтинговые оценки российских технопарков (ТП); выявлены</p>

причины, сдерживающие их эффективное развитие; определены основные направления совершенствования механизмов функционирования и финансирования ТП. Разработана система рейтингов, характеризующих состояние науки. Проведена оценка выполнения дорожной карты Правительства РФ в части оплаты труда работников науки.

Получены новые результаты по математической экономике. Предложен новый подход к разработке многофакторной теории эндогенного экономического роста. Дан аналитический обзор исследований, использующих уравнения математической физики, их аналоги и модификации для описания эндогенной эволюции распределения фирм по уровням эффективности. Для стоимостной оценки приносящей доход недвижимости в условиях неопределенности предложен новый вариант метода дисконтирования денежных потоков, принцип наиболее эффективного использования имущества и аппарат, используемый в теории реальных опционов. Исследована проблема оптимального управления инвестициями с целью минимизации вероятности разорения в модели страхования с диффузионным возмущением классического процесса риска. Получены асимптотические представления оптимальной стратегии и вероятности неразорения.

Развит математический и компьютерный инструментарий для моделирования и анализа социально-экономических процессов. Разработан новый метод для решения задачи двухуровневого программирования специального вида, основанный на применении метода «формального градиента» и верхних оценок для допустимых интервалов, применяемых в анализе на чувствительность для задачи квадратичного программирования на нижнем уровне, для поиска глобального максимума целевой функции верхнего уровня. Разработана технология построения многоагентных симуляций, позволяющая эффективно масштабировать агент-ориентированные модели до 10^9 агентов. Исследован гибридный метод (Hyb) поиска решения биматричной игры в смешанных стратегиях.

«Анализ и моделирование показателей и факторов развития инновационной и научно-технологической сферы и её влияния на устойчивый рост экономики России»

Проведены исследования тенденций и оценка показателей развития отдельных направлений инновационной системы, науки, высоких технологий и услуг с повышенным спросом на знания на различных уровнях агрегирования. В том числе разработаны вопросы стратегии научно-технологического развития российской экономики. Проанализированы современные тенденции венчурного инвестирования, разработана новая модель неравенства. Дан анализ синергии производства военной и гражданской продукции. Проведена оценка влияния информационных технологий на динамику занятости в России и за рубежом. Выполнена оценка военного капитала России, получена

оценка уровня расходов на оборону с учетом влияния внешних факторов. Проанализированы проблемы повышения производительности труда в России, динамика показателей подготовки кадров для ОПК. Выполнено моделирование рынка труда инженерно-технических специалистов, выявлены факторы, влияющие на динамику численности исследователей в регионах России. Собраны материалы для анализа появления и распространения ряда проблемных инноваций.

«Принципы формирования рационального баланса технологических и социальных проектов и программ, реализуемых на разных уровнях управления, и сценарии использования благоприятных возможностей России при подъеме очередной длинной волны экономического развития»

Разработана теоретическая математическая модель процесса конкуренции между сферами науки и бизнеса за интеллектуальные ресурсы. В основу модели положены следующие предположения: сферы науки, образования и бизнеса конкурируют за имеющиеся в наличии кадры исследователей; темпы роста общего числа исследователей ограничены; темп прироста знаний пропорционален численности исследователей, занятых в науке; чем больше накоплено знаний, тем больше численность исследователей, занятых в образовании, необходимая для сохранения знаний без потерь; чем больше накоплено знаний, тем выше заработная плата исследователей, занятых в бизнесе; отношение численности исследователей, занятых в любых двух сферах, тем больше, чем больше отношение их заработных плат. Установлены требования ко всему классу процессов, отвечающим данным предположениям, обеспечивающие их протекание без утраты знаний как в общем случае, так и при условии, что темп прироста знаний превышает темпы прироста трудовых ресурсов. Сформулированы условия стационарной, асимптотической и колебательной динамики при возможности утраты части ранее накопленных знаний. По модели проведены компьютерные эксперименты.

ЦЭМИ РАН

«Институты воспроизводства человеческого капитала»

Выявлена зависимость уровня реализации трудового потенциала от соответствия выполняемой работы личностным предпочтениям работников (при условии соответствия уровень реализации трудового потенциала достигает 83%, при несоответствии – 75%).

Разработана методика оценки вовлеченности населения в новые формы занятости, учитывающая такие признаки как опасные и рискованные условия труда, отсутствие карьерного роста, ограничение установленных законом прав, непредоставление

социальных и экономических льгот и др.

Выявлен социальный портрет населения, вовлеченного в нестандартные трудовые отношения, что позволяет разработать дифференцированную систему мер по их управлению. Показано, что такая форма занятости чаще распространена среди женщин (69%), представители крайних когорт (моложе 30 лет и старше 50 лет – 69%), работников с начальным профессиональным образованием (73%).

Разработан и апробирован методический инструментарий исследования образовательной миграции населения, позволяющий оценить масштаб этого вида перемещений, социальные и демографические характеристики потоков, причины и последствия для экономики территории.

С использованием модели бинарной логистической регрессии доказано, что наибольшее влияние на удовлетворенность трудом оказывают материальные стимулы. Рост удовлетворенности работой связан со справедливостью оплаты труда по отношению к трудовому вкладу сотрудника, а также с ростом оплаты труда при улучшении количества и качества работы (увеличение этих факторов на единицу приводит к росту вероятности удовлетворенности работой в 2,7 раза). Другой важной группой факторов, влияющих на удовлетворенность трудом, является надежность рабочего места и предоставление социальных гарантий и льгот.

Научно-образовательное пространство территорий: доступность, качество, развитие

Разработан методический инструментарий социологического исследования с учетом таких индикаторов удовлетворенности населения доступностью и качеством услуг государственного дошкольного образования, как: доступность услуг детских садов; качество образования; работа с родителями в рамках коллегиального управления; материально-техническое и кадровое оснащение; эффективность шефства в дошкольном образовании; целевое использование родительских платежей. Проведен пилотный опрос родителей воспитанников ДООУ г. Вологды, что позволило выработать предложения для органов управления образованием по повышению качества ДООУ.

Разработана методика ранговой оценки удовлетворенности родителей услугами дошкольного образования по 11 показателям, объединенным в 3 блока: качество образования, удовлетворенность работой персонала дошкольной организации, условия детского сада для развития детей. Результаты оценки позволили выделить дошкольные организации, требующие усиленного внимания в направлении совершенствования их функционирования.

Выявлено в 2017 г. усиление однородности социально-профессиональной группы

учителей в отличие от более ранних этапов исследования. Это проявляется в отсутствии существенных расхождений в оценках социального самочувствия у молодых учителей и стажистов. В 2017 г. индекс запаса терпения молодежи и старшего поколения педагогов школ составил 159,4 и 165,2 ед. соответственно (в 2011 г. – 166,7 и 149,2 соответственно).

Научно-технологическое пространство и долгосрочный прогноз его развития в условиях глобальной конкуренции

Разработана методика оценки кадрового потенциала, основанная на расчете мультипликативного интегрального значения, учитывающая показатели научно-исследовательских кадров (численность исследователей, техников, вспомогательного и прочего персонала) и численность людей, имеющих ученую степень (доктора и кандидаты наук).

Подготовлен сценарный прогноз развития кадрового потенциала территорий, учитывающий ретроспективные данные анализа кадрового потенциала субъекта РФ и особенности развития регионов, географически расположенных по соседству (имеющих общие границы). Особенностью модели является учет 2 факторов: времени, выраженного в значении показателя в предыдущий период и его же значение на территориях, с которыми исследуемый объект имеет общие границы. Модели подобного рода имеют больший коэффициент детерминации по сравнению с динамическим трендовым моделированием. В этой связи они лучше подходят для прогнозирования социально-экономических процессов и явлений.

Разработана методика определения уровня диффузии знаний в регионах, основанная на эконометрической пространственной авторегрессионной модели, позволяющая прогнозировать изменение количества НИОКР в конкретном регионе РФ. Особенностью данной модели является разделение НИОКР в соответствии с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Разработана «Научно-технологическая карта Российской Федерации», позволяющая в графическом виде отразить количество научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ, проводимых в разрезе субъектов РФ и приоритетных направлений развития науки. На основе эконометрической пространственной модели может быть построен краткосрочный прогноз их динамики. Карта позволяет проиллюстрировать динамику персонала, непосредственно занятого и участвующего в научной деятельности, а также количественное изменение в регионах кандидатов и докторов наук.

Разработан подход к формированию региональных инновационных систем, учитывающий концепцию «черного ящика», т.е. инновационная региональная система

должна рассматриваться как открытая система, поглощающая на входе определенные ресурсы, а на выходе воспроизводить конкретный результат. Помимо этого предложена ее структура, отражающая основные взаимосвязи внутри нее и взаимодействие ее ключевых компонентов.

ВолНЦ РАН

Издана монография «Российский Дальний Восток на пути в будущее». В книге проанализированы условия и возможности ускоренного развития Дальнего Востока как плацдарма для интеграции со странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Исследуются тенденции, проблемы и перспективы функционирования и развития основных секторов и функциональных сфер экономической системы и социальной среды региона: отраслевых рынков, уровня жизни, демографии и миграции, накопления человеческого капитала, внешнеэкономических связей, технологических инноваций. Анализируются новейшие тенденции в области модернизации инструментов и институтов регионального развития.

ИЭИ ДВО РАН

Разработан методический инструментарий выявления закономерности развития социальных инноваций в существующих институциональных условиях с выделением экзогенных и эндогенных факторов развития малобюджетных, среднебюджетных и крупнобюджетных социальных инноваций, а также авторская матрица оценки их результативности. Приращение знаний состоит в развитии и дополнении существующих методов оценки формирования социальных инноваций с выделением уровней частных и общественных выгод, возникающих в ходе реализации социально-инновационных проектов.

ИЭ УрО РАН

Разработана периодизация социального предпринимательства в мировом пространстве, характеристика основных движущих сил, социального предпринимательства, его неоднородность по регионам мира, пути его трансплантации в развивающиеся страны, ведущая роль политической и правовой среды, формирующей институты поддержки. В свете этого представлен российский опыт развития социального предпринимательства, описаны условия, воздействующие на выбор дальнейшего пути развития социального предпринимательства. Научная новизна полученного результата состоит в периодизации социального предпринимательства в мировом пространстве.

Приращение знаний заключается в выводах по условиям формирования социального предпринимательства. Значимость – в систематизации исследований и опыта внедрения социального предпринимательства в мировом пространстве.

ИЭ УРО РАН

В рамках *«разработки системы прогнозно-программных инструментов управления развитием человеческого капитала»* разработаны концептуальные положения системы трансформации человеческого капитала территориальной социально-экономической системы (ТСЭС), включающие: 1) трансформацию как индивидуального человеческого капитала на протяжении жизни человека, так и институциональных условий его формирования на каждой временной стадии его накопления, создаваемых в ТСЭС, 2) управленческую концепцию трансформации человеческого капитала для достижения стратегических приоритетов ТСЭС в условиях современной экономики знаний. Такой подход позволяет определить вклад человеческого капитала в достижение стратегических приоритетов ТСЭС, а также моделировать влияние трансформации человеческого капитала на пространственно-экономическое развитие территории.

ИСЭИ УНЦ РАН

Исследование динамики выпуска по 700 видам промышленной продукции показало, что за 16 лет производство снизилось по 1/5 видов продукции добывающих производств, 1/3 обрабатывающих и 40% машин и оборудования. Выявлено наличие тесной связи между годовыми темпами роста промышленной продукции и годовыми темпами роста инвестиций. Стабилизация инвестиций в 2013-2016 гг. задавала жесткие ограничения в промышленном росте до 2020 г. Для вывода экономики из инвестиционного ступора требуется активизация государственных программ развития.

Осуществлена операционализация понятий и процессов, происходящих в инновационной экономике. Идеи Кондратьева и Шумпетера были представлены в модельной (математической) форме с использованием классической схемы "затраты-результаты". В проведенных экспериментальных расчетах взаимоувязываются классическое «золотое правило» накопления (норма накопления в долгосрочной перспективе должна определяться эластичностью выпуска продукции по капиталу) и зона «суперэффективности» инвестиций в НТП (когда норма накопления в «научно-технологический» капитал оказывается сверхвысокой). Обосновывается понятие бюджетных стимулов и доказывается, что для региональных правительств их наличие

	<p>способствует развитию субфедеральных экономик и росту ВРП. Обоснована необходимость оценки бюджетных стимулов региональных правительств.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Разработаны предложения к теоретико-методологической основе системы показателей национальной безопасности. Предложения направлены на создание целостной системы реальных показателей основных сфер жизнедеятельности российского общества; включение в данную систему качественных, т.е. социальных показателей; разграничение в концептуальном плане понятий социальных индикаторов и социальных показателей.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p>
<p>171. Развитие методологии макроэкономических измерений</p>	<p><i>Экономическая теория современного государства</i></p> <p>Представлен новый подход к построению экономической теории современного государства и обоснован особый вид изъятий смешанной экономики - «патерналистский провал», представляющий собой комбинацию изъятий общественного выбора и нерациональных действий госслужащих. Выделены четыре типа нерациональности бюрократии и рассмотрены прикладные аспекты либерализации процессов принятия политических и экономических решений на основе институтов гражданского общества.</p> <p><i>Структурные и институциональные доминанты экономической теории</i></p> <p>Уточнены общие закономерности формирования, развития и разрушения экономических институтов. Проанализированы теоретические подходы к экономике развития в России и за рубежом, инструментов структурного анализа, применявшихся в теориях экономического роста, демонстрирующие их значение для российской экономической политики, включая контрсанкции и импортозамещение. Проведён анализ эволюции российской мысли, доказана её связь с возникновением и трансформацией западных экономических школ.</p> <p><i>Феномен мезоуровня в экономическом анализе: новые теории и их практическое применение</i></p> <p>Обосновано выделение мезоуровня экономики как необходимого объекта анализа и его значение для понимания механизмов экономического развития. Впервые в России систематизированы перспективы гетеродоксального подхода к анализу мезоуровня экономики по сравнению с подходом неоклассической экономической теории, базирующимся на микроэкономических основаниях.</p> <p><i>Макроэкономическое моделирование эффектов экономической политики</i></p>

Предложена система оценки эффектов денежной и финансовой политики в России. Разработана теоретическая концепция, основанная на теоретических положениях кейнсианских моделей с учетом особенностей российской экономики и разработке интегральных показателей циклической динамики российской экономики. Результаты исследования могут быть использованы для анализа проводимой денежно-кредитной и финансовой политики и формирования предложений по дальнейшему развитию.

Пространственное развитие российской экономики: закономерности и государственное регулирование

Обоснована необходимость тесной увязки региональной политики с ключевыми направлениями институционального стратегирования (развитие экономико-правовых основ федеративных отношений, муниципальная реформа и пр.). Дана систематизация институтов федеральной политики регионального развития, обоснована необходимость их целевой «адресации» различным типам регионов России. Сформировано углубленное представление о специфических задачах и организации стратегирования в муниципальном звене управления.

Институты государственного управления в реализации новой стратегии экономического развития России

Проведено исследование и оценка соответствия институтов государственного управления глобальным вызовам, стоящим перед российской экономикой. Выделены фундаментальные проблемы и ограничения, влияющие на качество и эффективность государственного управления. Обоснованы и предложены концептуальные подходы к реформированию и развитию новых институциональных форм и механизмов государственного управления для реализации стратегии устойчивого экономического роста страны.

ИЭ РАН

Методы построения и использования в макроэкономическом анализе индикаторов институциональных

сдвигов в экономике, длинноволновой динамики, инновационного потенциала экономических субъектов, распределения произведенной добавленной стоимости и финансовых ресурсов между секторами экономики, полной налоговой нагрузки на факторные доходы

Произведена модификация методов осуществления государством налоговых инноваций в условиях «офшоризации», «затенения» российского бизнеса и широкого распространения контрналоговых инноваций, осуществляемых группами аффилированных лиц и налогоплательщиков (ГАЛН).

Определены дефекты налоговой системы, предопределяющие ее низкую эффективность (в первую очередь – уязвимость реформ к контрналоговым инновациям, а также пассивность государств в отношении международной налоговой минимизации и проблемы «налогового пиратства»). Сформулирован *модифицированный принцип избежания двойного налогообложения*, в первую очередь - применительно к отношениям стран с нормальной налоговой системой и офшоров (классических и транзитных): налоговые обязательства налогоплательщика должны равняться максимуму из налоговых обязательств в двух сопряженных юрисдикциях. Показано, что подавляющая часть накопленных прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в РФ и из РФ приходится на классические и транзитные офшоры. Так, в 2011 г. 71% ПИИ в РФ приходилось на шесть офшоров: Кипр, Нидерланды, Люксембург, Багамы, Бермуды, Британские Виргинские острова.

Построены количественные оценки изменения полной налоговой нагрузки (ПНН) на мультиплицированный факторный доход от капитала – прибыли в 1992-2012 гг. при двух налоговых режимах – внутреннем и «офшоризированном». Показано, что максимальные величины ПНН в 1-м режиме, достигавшие в 1990-х годах 68,25%, к 2009 г. снизились до 38,31%. Во 2-м режиме эти величины равнялись 4% и 0%. Налоговый арбитраж составлял 55 и 27 проц. пункта соответственно, что создавало мощные стимулы для вывоза капитала с его последующим ввозом в форме «иностранных займов» российским предприятиям с целью налоговой минимизации.

ЦЭМИ РАН

Разработка экономико-математических методов государственного регулирования для социально-ориентированных экономик на региональном уровне

Проведен анализ Национальной инновационной системы РФ (НИС) как пространственной экономической системы: разработана типологическая модель региональных инновационных систем субъектов РФ (ТМРИС).

Разработана R-модификация функциональных моделей многомерного метрического шкалирования (ММШ), реализующих билинейные представления эмпирической функции различий. В рамках R-представлений ММШ на основе данных статистики инноваций (Росстат 2007-2016) разработана типологическая модель региональных инновационных систем субъектов РФ (ТМРИС).

Созданы технологии верификации разработанной ТМРИС с использованием результатов Мониторинга рынка труда и системы рабочих мест Санкт-Петербурга (данные

2015-2016 гг.): выявление административно-территориальных, функциональных и пространственно-динамических особенностей развития НИС.

СПб ЭМИ РАН

На основе сравнительного анализа действующей и перспективной моделей рынка тепловой энергии проведены расчеты и получены оценки баланса «выигрыш-потери» потребителей на трех крупнейших рынках тепловой энергии Дальнего Востока. Показано, что переход к стимулирующему регулированию в рамках перспективной модели приведет к росту тарифов на всех локальных рынках крупнейших городов Дальнего Востока (во Владивостоке – 5%, Хабаровске – 8,8%, Благовещенске – 11,1%). Выявлено, что переход к новой методике регулирования не устраняет существующую разницу в тарифах между отдельными локальными рынками. Обоснована необходимость разрушения связи между тарифами и издержками производителя как основная задача модернизации регулирования рынка тепловой энергии.

Определена специфика количественного анализа экономических эффектов изменения параметров внешней среды на уровне региона. С целью статистического наполнения и калибровки вычислимой модели общего равновесия, позволяющей оценить региональные экономические эффекты изменения параметров внешней среды, получены оценки матриц социальных счетов (МСС) дальневосточных субъектов РФ по состоянию на 2013 г.

ИЭИ ДВО РАН

Многовариативное моделирование безопасности регионов России как основа диагностики, прогнозирования, локализации и нейтрализации социально-экономических кризисов

Предложена методика оценки масштабов старения населения региона. Стадии старения населения определяется на основе разработанной пороговой системы показателей, которая включает такие параметры оценки, как уровень старения, его глубина, факторы и скорость. Значимость – в адаптации и сочетания существующих подходов к описанию процессов демографического старения на региональном уровне.

ИЭ УрО РАН

Обобщен значительный этап исследований в рамках проекта СИРЕНА (СИнтез РЕгиональных и НАроднохозяйственных решений). Описаны задачи и примеры стратегирования регионального развития: методические подходы к построению сценариев

	<p>долгосрочного развития регионов; методики трансферта сценарных условий по уровням территориальной иерархии и прогнозы развития России и ее крупных регионов; опыт использования долгосрочных прогнозов при разработке Стратегии развития Сибири. Представлена модельно-методическая и программно-информационная платформа построения комплекса иерархических прогнозных расчетов (КИПР)</p> <p>Получены уточненные таблицы межрегиональных экономических взаимодействий для нелинейной модификации оптимизационной межрегиональной межотраслевой модели (ОМММ), корректирующие оценку роли Центрального, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. На основании экспериментальных расчетов сформирована гипотеза об отсутствии для открытой экономики значительных количественных различий в областях равновесий различного типа (Нэш, Вальрас, Джевонс) в экономическом пространстве, что может значительно упростить методические схемы прикладного анализа экономического пространства.</p> <p style="text-align: center;">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><i>Теоретические, методологические и прикладные исследования проблем стратегического развития и взаимодействия экономических систем микро- и мезоуровней, создание синтетического модельного инструментария для единой согласованной стоимостной оценки экономических благ</i></p> <p>Разработана базисная концепция равновесия в экономике как фактора образования устойчивых экономических систем объектного типа. Показано, что локальное устойчивое равновесие поддерживается за счет возникновения и функционирования социально-экономических систем с ограниченным ареалом и неограниченным жизненным циклом. Наоборот, ситуационное неравновесие порождает возникновение систем процессного типа, имеющих неограниченный ареал и ограниченный жизненный цикл. Глобальное равновесие поддерживается системами средового типа с неопределенным ареалом и жизненным циклом. Межзональное и межпериодное неравновесие связано с функционированием социально-экономических систем проектного типа. В итоге установлена закономерная связь между типами равновесия/неравновесия и системной структурой экономики.</p> <p>На основе разработанной ранее теории системной координации исследованы и классифицированы виды межуровневого равновесия экономических систем. Предложена концепция равновесного взаимодействия объектных систем разного уровня и масштаба, обеспечивающего равноправие в иерархических организационных структурах и согласованное эволюционное развитие. Показано, что применение принципов системной парадигмы в межуровневом взаимодействии позволяет избежать или смягчить последствия</p>

административного дестабилизирующего вмешательства вышестоящих органов и организаций в деятельность микроэкономических образований (субъектов малого и среднего бизнеса, предприятий, кластеров). В итоге межуровневые и внутриуровневые согласования действий, интересов, перспектив удастся включить в единую модельную схему пространственно-временного взаимодействия социально-экономических систем.

ЦЭМИ РАН

Состояние здоровья населения и изменение его в течение жизненного цикла. Активное долголетие населения как социально-базовая демографическая проблема современной России

Показано, что здоровье населения на макроуровне и индивидуальное здоровье на микроуровне формируется под влиянием системы факторов, сочетающих индивидуальные физиологические и поведенческие характеристики (генетика, образ жизни), а также социальные институты, определяющие специфику участия государства, бизнес структур, гражданского общества в создании «пространства здоровья».

Предложена методология, сочетающая традиционные методы статистики населения, методы социологического исследования, влияния занятости и безработицы на здоровье, гендерные аспекты здоровья. Определены значимые факторы активного долголетия - социально-экономические (самосохранительное проведение, материальная обеспеченность, общественное здравоохранение).

Критерии и индикаторы социально ориентированной жилищной политики

На основе построенной нами системы жилищных индикаторов (обеспеченность жильем на душу населения, ввод жилья за год, доля ветхого и аварийного жилья, коэффициенты доступности покупки жилья, удельный вес семей, улучшивших за год жилищные условия, доля расходов семьи на оплату жилищно-коммунальных услуг) исследованы динамика и региональные различия жилищной обеспеченности российских домохозяйств. Выявлены негативные тенденции в структуре жилищного строительства и сокращения объемов аварийного, ветхого и неблагоустроенного жилья. Показана дифференциация жилищной обеспеченности по доходным и социально-демографическим группам населения. Обоснована необходимость строительства арендного и социального жилья, более широкого развития малоэтажного жилья. Показана роль жилья в миграционных процессах в стране. Предложен ряд мер по улучшению ситуации в жилищной сфере и усилению роли государства в проведении жилищной политики, обоснована необходимость усиления ее социальной составляющей.

Воспроизводственные характеристики трудового потенциала домохозяйств

На заключительном этапе выполнения темы «Воспроизводственные характеристики трудового потенциала домохозяйств» исследовалась зависимость уровня бедности домохозяйств разных социально-демографических типов от структуры трудового потенциала в этих домохозяйствах в поселенческом разрезе. В качестве индикаторов бедности использовались душевые денежные доходы ниже прожиточного минимума для каждой демографической категории, в том числе по типам населения, и мнения членов домохозяйств об уровне их благосостояния (субъективная бедность). Структурные характеристики трудового потенциала домохозяйств рассматривались как факторы бедности как по их социально-демографическим типам, так и по типам поселения.

Анализ характеристик трудового потенциала домохозяйств разных социально-демографических типов и их влияния на уровень бедности стал основной выявлением факторов их данной уязвимости по типам поселения. Подтверждено, что бо́льший риск бедности присущ домохозяйствам, проживающих в поселках городского типа (ПГТ) и в сельской местности. Это обусловлено двумя основными факторами – повышенной долей населения старше трудоспособного возраста и более острыми проблемами занятости и безработицы.

Новая стратификационная структура населения в условиях распространения цифровых технологий

Выявлены основные изменения в жизни интернет-пользователей старшего возраста: исчезновение старых традиций, появление новых практик; переход покупки товаров и услуг в Интернет. Узнаванию новых возможностей содействуют наработанные социальные связи, имеется возможность для компенсации чувства одиночества и нехватки общения; создание удобной среды обитания ведет к переориентации ценностей, главным становится удобство и комфорт. При этом изменяются отношения поколений, заниженная самооценка даже высококвалифицированных пользователей свидетельствует о внутрицифровом расколе общества.

Условия жизни городского и сельского населения в муниципальных образованиях России

База данных «Муниципальная Россия» расширена до 69 показателей, что позволяет выявить динамику численности населения с 2010 г. Анализ этих данных показывает, что большинство муниципальных образований (МО) теряют население. После 2010 г. к настоящему времени только 1/5 МО увеличила численность жителей и по площади они занимают лишь около 1/10 территории страны. Ускоряет депопуляцию на конкретных территориях продолжающийся процесс преобразования муниципальных районов в городские округа, что приводит не только к демографическим потерям, но и к

фактическому исчезновению низового уровня местного самоуправления, наиболее близкого к населению.

Динамика финансового поведения населения в разрезе социально-демографических групп и территорий (городов и регионов)

Выявлен текущий уровень финансовой грамотности молодого поколения и определены факторы, влияющие на развитие знаний и навыков у детей и подростков в этой сфере. Представленные результаты качественного и количественного исследований дают возможность всем заинтересованным участникам рынка понять всю палитру проблем формирования финансовой культуры детей. Проведено исследование сектора потребительского кредитования. Определена фаза его современного состояния, составлена оценка текущей ситуации на рынке кредитования физических лиц с учётом социально-экономических особенностей их стратегий.

Миграционное взаимодействие России в рамках интеграционных процессов на евразийском пространстве

По направлению демографических исследований ИСЭПН РАН выполнены важные научные разработки проблем миграции в формате развития политических и социально-экономических процессов на пространстве евразийской интеграции. Проведен анализ основных направлений, трансформаций и результатов взаимодействия государств-членов Евразийского экономического союза в миграционной сфере. Рассмотрено участие Российской Федерации в миграционных связях со странами евразийской интеграционной группировки. Дана оценка международной трудовой миграции в современной России в связи с развитием евразийского интеграционного объединения. Выявлены и раскрыты каналы и модели вхождения иностранных работников на отечественный рынок труда. Охарактеризован российский вектор трудовой миграции на евразийском пространстве. Проанализированы проблемы регулирования миграционных процессов в рамках ЕАЭС. Определены направления изменения и перспективы миграционного взаимодействия государств евразийского интеграционного проекта. Предложены и обоснованы меры миграционной политики, направленные на поиск согласованных решений и активизацию взаимовыгодного сотрудничества стран евразийского пространства по вопросам миграции населения и трудовых ресурсов.

Демографические процессы в России в условиях ухудшения половозрастной структуры населения

На основании анализа ситуации был выработан комплекс мер для качественного подъема уровня рождаемости и снижения уровня смертности в стране.

Получены следующие научные результаты:

- обосновано, что российское государство, как и СССР в 1980-е гг., воспользовалось структурным демографическим подъемом для того, чтобы дополнить, усилить рост рождаемости успехами демографической политики. К сожалению, это не сгладило, а лишь усилило демографические структурные волны, наблюдающиеся в России с начала XX века.

- дана оценка итоговой рождаемости в реальных поколениях российских женщин на начало 2017 г. Выявлена её положительная динамика. В реальных поколениях женщин, рожавших после 2006 г. прекратилось падение итоговой рождаемости, её уровень стабилизировался и немного начал расти. Об этом можно судить по предварительным комбинированным оценкам с использованием переписных и текущих данных.

- определено, что в ближайшее время Россию ждет спад демографической структурной волны. Последует углубление уже начавшейся в 2017 г. депопуляции. С 2019 г. численность женщин наиболее активного детородного возраста (25-39 лет), начнёт сокращаться. Своего минимума она должна достигнуть согласно последнему среднему прогнозу Росстата - в 2032-2033 гг., опустившись до 11,5 млн. человек. Это 2/3 от уровня 2015 года или меньше на 6,3 млн. человек.

Репродуктивное здоровье и благополучие населения: оценка достижений современных и перспективных целей тысячелетия в Российской Федерации

Актуальность проведённого исследования подчёркивается важностью реализации в РФ новых Целей устойчивого развития ООН до 2030 года, поддержанных правительствами всех стран мира, включая и РФ. Они, в частности, предусматривают, в том числе для Цели 3 (3.2; 3.4; 3.5; 3.7; 3.8; 3.с) обеспечение здорового образа жизни и благополучия для всех в любом возрасте на основе достижения к 2030 году увеличения уровня финансирования и достижения всеобщего доступа к услугам по охране общего и репродуктивного здоровья, включая услуги по планированию семьи, а также включение этих мер и мер по социальной поддержке населения в программы социально-экономического развития стран.

Результаты исследования отражают развитие в нашей стране тенденции сближения уровней социального неблагополучия, нездорового образа жизни и обременённости неинфекционными заболеваниями между мужчинами и женщинами, а также увеличения, в связи с этим, рисков снижения потенциала жизнеспособности и передачи его в «наследство» будущим поколениям.

Полученные данные отражают наличие в стране системных проблем, препятствующих надёжности и своевременности информированности женщин о методах планирования семьи.

Формирование образовательного потенциала населения с инвалидностью

Доля детей с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) (соответственно 1,7% и 3,5% в численности школьников) в России ниже, а различия показателей по регионам (соответственно в 3 раза и в 9 раз по данным 2015 г.) – выше, чем в развитых странах. Неравенство в численности детей, зачисленных в специальное образование, взаимосвязано с социально-экономическими факторами и с демографическими характеристиками населения и признаками расселения. Научная новизна результата заключается в выявлении причин региональной дифференциации в численности школьников с ОВЗ и обосновании необходимости проведения социально-ориентированной государственной образовательной политики, которая должна обеспечивать поддержку субъектам РФ с высокой долей учеников, зачисленных в специальное образование, с учётом признаков расселения и воспроизводства населения, экономических факторов и уровня развития медико-педагогической базы.

Проблемы межстранового и межрегионального мониторинга основных источников потерь лет здоровой жизни населения российской федерации за период 1990- 2017 гг.

В качестве нового результата предложено использовать для анализа ситуации с потерями здоровья в Российской Федерации за последние годы три новых индекса здоровья населения, которые уже более 20 лет активно используются для такого анализа и активно поддерживаются всемирной Организацией здравоохранения. Это индексы: потерянные годы здоровой жизни (disability adjusted life years - DALY) и его составляющие: потерянные годы жизни (years life lost - YLL) годы жизни, прожитые в неспособности (years lived in disability - YLD).

Представлены результаты анализа представленных индексов и соответствующих им ранговых значений и определены ранговые места Российской Федерации в совокупности российских стран и территорий за 2000, 2005, 2010 и 2016 гг. Анализ представленных данных показал, что ранговые места РФ по всей совокупности рассматриваемых трех индексов здоровья находятся в районе шестого десятка европейских стран, что является результатом, который совершенно не соответствует роли и месту России в современном европейском пространстве.

Также предложена авторская разработка – индекс относительной неэффективности здравоохранения и на основе рассчитанных нами значений этого индекса проведен анализ относительной неэффективности здравоохранения РФ в европейском пространстве.

Человеческий потенциал современной России: развитие и реализация (заключительный этап)

Исследована ранее построенная типология всех субъектов федерации по

социальным характеристикам человеческого потенциала. Сделан вывод о явном выделении в ней трех макрорегионов, имеющих специфические отличия друг от друга. Далее с помощью регрессионного и кластерного анализа исследовался каждый макрорегион отдельно. Построена типология субъектов федерации внутри каждого макрорегиона. В полученной типологии достигнута качественная однородность входящих в каждую группу регионов по характеристикам человеческого потенциала, что позволяет вырабатывать для каждой группы один механизм управления, а не строить механизмы, специфические для каждого субъекта федерации.

Приоритеты социальной политики и мобильность населения

Целью исследования стало получение данных о состоянии инновационного развития в России, перспективах модернизации её экономики и развития её регионов (Субъектов РФ). В основу анализа было положено современное состояние таких институтов инновационного развития и модернизации как инновационные территориальные кластеры (ИТК). Методика анализа базировалась на использовании открытых данных Интернета (официальных сайтах кластеров, сайтов организаций-координаторов ИТК, сайтов организаций, специализирующихся на аналитике кластерной политики). Основным результатом исследования является актуализация проблематики информационного сопровождения деятельности инновационных территориальных кластеров России. Например, создание единой базы данных по ИТК было бы полезно и государству как распределителю кластерных субсидий, и экспертному сообществу, и самим кластерам.

Комплексная оценка качества жизни населения

(Комплексная программа фундаментальных научных исследований ООН РАН, раздел «Национальная экономическая безопасность России в условиях обострения объективных и инициированных рисков и угроз»)

Объектом исследования являются регионы России. Цель работы - оценить качество жизни населения российских регионов с использованием данных госстатистики.

Качество жизни - это комплекс жизненных ценностей, позволяющих удовлетворять различные потребности человека. В исследовании рассматривались его важнейшие невзаимозаменяемые компоненты - потребление благ и услуг, наличие сбережений, обеспеченность благоустроенным жильём и имуществом, доступность социально-значимых услуг, предоставляемых здравоохранением, образованием, культурой, возможность трудоустройства, безопасность жизнедеятельности, а также природно-климатические и экологические условия. В комплексную оценку качества жизни были

включены 20 показателей, их часть была рассчитана с помощью других статданных (например, охват детей местами в дошкольных образовательных учреждениях и т.д.). Для их сведения в одну характеристику использовался индексный метод.

Результаты позволили выделить 4 типа регионов с разной комплексной оценкой качества жизни. Максимальные различия между регионами составляли 2,4 раза. Особого внимания требуют регионы с низким качеством жизни населения. Подавляющее большинство из них - национальные образования. Несмотря на низкую достоверность ряда статистических показателей, оценки качества жизни населения в этих республиках не вызывает сомнения.

Пространственная дифференциация качества жизни населения России

На данных Росстата за 2010 г. и 2015 г. проведен детальный анализ компонент, характеризующих качество жизни (КЖ), и рассчитан интегральный индекс КЖ по стране в целом и регионах. Распределение субъектов РФ по величине индекса КЖ позволило разработать типологию субъектов РФ и определить их ранги.

Исследование показало, что за 5 лет КЖ повысилось во всех регионах РФ за исключением республик Алтай и Тыва. При этом состав регионов-лидеров и регионов-аутсайдеров по КЖ на 80% оставался без изменений. Пространственная дифференциация, измеряемая коэффициентом вариации и максимальным размахом, в величине индекса КЖ незначительно сократилась. В тоже время КЖ в регионах-лидерах росло более высокими темпами, чем у регионов-аутсайдеров.

Детальный анализ компонент КЖ позволил выявить проблемы с КЖ в регионах-аутсайдерах, которые в первую очередь зависят от сложившейся ситуации на локальных рынках труда. Сформулированы предложения по их решению, что позволит существенно снизить межрегиональную дифференциацию и повысить КЖ в регионах-аутсайдерах.

ИСЭПН РАН

Информационные технологии семантического анализа информации о социально-экономических процессах и разработка представления моделей в базах знаний

В результате работы, проделанной за 2017 год, при разборе более 10 тысячи слов обеспечена выдача дополнительных сведений по их семантике (лемма и класс).

Предложена методика морфологического анализа алфавитно-цифровых слов (в первую очередь прилагательных). Обобщены методы автоматического снятия омонимии у словосочетаний (оборотов), играющих роль одного слова и выполняющих функции предлогов и наречий. Такие словосочетания в зависимости от контекста могут быть

оборотами, а могут и не быть ими. Продолжены работы по снятию омонимии у оборотов, играющих роль вводных слов.

Исследована возможность автоматической группировки представленных в текстовом виде дефиниций экономических терминов на совокупность смысловых категорий. Показано, что в силу особенностей научной лексики обычно применяемые методы *text mining*, основанные на частотном и статистическом анализе текста, не обеспечивают адекватного соответствия между результатами ручной и автоматической обработки. Предложена методика, позволяющая существенно повысить качество автоматической категоризации.

СПб ЭМИ РАН

Исследование факторов и методов устойчивого развития территориальных систем

Разработан и апробирован на материалах Вологодской области методический инструментарий построения регионального межотраслевого баланса, необходимый для осуществления углубленного анализа пропорций в региональной социально-экономической системе, выявления структурных взаимосвязей и построения прогнозной модели в условиях неполноты статистических данных; определены диспропорции в отраслевой структуре экономики, в структуре экспорта и импорта, инвестиций и сбережений, выявлены важные зависимости в функционировании региональной экономики.

Обоснована роль туризма в экономике региона, разработан и апробирован на материалах Вологодской области методический инструментарий оценки вклада туризма в экономику, основанный на методологии межотраслевого баланса и системы национальных счетов и позволяющий выделить сферу туризма в структуре региональной экономики, определить объемы ее выпуск, валовой добавленной стоимости, занятости и фонда оплаты труда.

Обоснованы приоритетные направления корректировки государственной экономической политики, способствующие созданию условий для проведения модернизационных процессов в экономике регионов страны, формированию новых источников добавленной стоимости и направленные на стимулирование роста доходов хозяйствующих субъектов, развитие внутреннего потребительского и инвестиционного спроса, активизацию инновационной деятельности.

Выявлены недостатки существующего методического инструментария оценки

эффективности государственного управления (непрозрачность расчетов и субъективизм результатов; акцент на процессы политического управления; большое количество показателей оценки и др.). На основе этого обоснован методический подход к оценке эффективности управления, предполагающий ее проведение с учетом двух аспектов – целевого (исходя из достижения целевых показателей социально-экономического развития территории) и функционального (качества исполнения основных функций управления).

Проведена оценка эффективности государственного управления в России, которая позволила доказать, что существующие социально-экономические проблемы кроются в неэффективном управлении, наличии институциональных (несогласованность действий органов власти; несовершенство законодательства и др.) и организационно-экономических (недостаточные навыки у работников органов власти при управлении реализацией проектов; низкая гибкость при выстраивании партнерских отношений с бизнес-структурами; недостаточность господдержки при реализации проектов и др.) факторах обеспечения его эффективности.

Разработан и научно обоснован комплекс нормативно-правовых, организационных и методических инструментов, стимулирующих внедрение в деятельность органов государственной власти современных методов повышения эффективности государственного управления (проектное управление, социальное партнерство, бенчмаркинг, краудсорсинг, SMART-технологии).

Методология и практика управления развитием локальных территорий

На основе анализа основных этапов, итогов реформирования местного самоуправления в России (в том числе с использованием результатов анкетного опроса глав муниципальных образований Вологодской области) выявлены ключевые проблемы функционирования института местного самоуправления в России, среди которых несовершенство законодательства, низкая финансово-экономическая самостоятельность муниципалитетов (доля собственных (налоговых и неналоговых) доходов в среднем по всем местным бюджетам России составила в 2016 г. всего 36,5% от общего объема доходов), пассивность местного населения и др.

Выявлено наличие тесных социально-экономических, производственных, торговых, культурных и иных связей г. Вологды с Вологодским, Грязовецким и Сокольским районами, что свидетельствует об определенных предпосылках для развития Вологодской агломерации.

Обоснованы концептуальные положения государственной политики в области развития института местного самоуправления на долгосрочную перспективу, разработан

комплекс мер по совершенствованию финансово-экономических (передача в местные бюджеты поступлений по ставке налога на прибыль организаций в размере 3%, которые в настоящее время зачисляются в федеральный бюджет и др.) и организационных основ (необходимость расширения полномочий органов местного самоуправления, устранения чрезмерного контроля за ними) функционирования местного самоуправления в России.

Разработана информационно-аналитическая система оперативного мониторинга социально-экономического развития региона, комплекс показателей которой характеризует обеспечение сбалансированного развития регионов. Для визуализации мониторинга на основе картографического интерфейса сервиса Яндекс.Карты разработана аналитическая карта муниципальных образований Вологодской области, отображающая показатели их социально-экономического развития по таким разделам, как население, рынок труда, уровень жизни, жилищные условия, социальная сфера, окружающая среда, предпринимательство, финансы.

Разработана краткосрочная нейросетевая прогнозная модель, формирующие показатели которой отражают состояние региональной экономики, позволяют проводить оценку рисков потери устойчивости развития региона и составляют основу для построения краткосрочных прогнозов с использованием нейронных сетей. Модель удовлетворяет требованиям, возникающим при работе, по трем взаимосвязанным направлениям: анализу ретроспективы, оценке текущего состояния, прогнозу на перспективу.

Социальная ответственность бизнеса и социально-экономическое развитие, конкурентоспособность социально-экономических систем

Выявлено, что ключевой характеристикой деятельности российских корпораций черной и цветной металлургии следует рассматривать олигархическую форму собственности с регистрацией контролирующих акционеров в офшорных юрисдикциях, позволяющих масштабно использовать разные каналы оптимизации прибыли для целей налогообложения.

Установлено, что значительные объемы имеющейся в наличии российских предприятий ликвидности переводились из корпоративной в личную собственность владельцев металлургических корпораций по дивидендным схемам.

Научно обоснован комплекс законодательных мер в части пересмотра подходов к налоговому администрированию прибыли крупнейших налогоплательщиков, реализация которых позволит увеличить поступления в бюджет от пяти ведущих российских металлургических корпораций на 135 млрд. руб. ежегодно.

Обеспечение экономического роста и устойчивого развития территорий за счет

стимулирования предпринимательской активности

Доказано, что наибольшее влияние со стороны малого предпринимательства оказывается на экономику муниципальных образований, так как функционирование малого бизнеса создает предпосылки для ускоренного экономического роста локальных территорий, способствует развитию и насыщению местных рынков, позволяя вместе с тем компенсировать издержки рыночной экономики, а также реализовывать имеющийся ресурсный потенциал территории, способствуя росту уровня ее социально-экономического развития.

Разработана система факторов, влияющих на функционирование малого предпринимательства. По итогу было выделено семь групп факторов, оказывающих влияние на функционирование субъектов малого предпринимательства: демографический; социальный; инвестиционный; институциональный; инфраструктурный; производственный; экологический. Воздействуя на них становится возможным осуществлять управлять темпами развития малого предпринимательства в регионе.

Выявлено, что в сфере малого бизнеса на протяжении длительного времени существуют одни и те же системные проблемы: низкий уровень диверсификации малого бизнеса; низкий уровень рентабельности; недостаточная квалификация управленческого персонала и рабочих в малом бизнесе; сложность в использовании кредитных инструментов и недостаточные объемы инвестиционных ресурсов; недостаточная поддержка со стороны органов государственной власти и управления.

Разработана методика, позволяющая осуществлять комплексную оценку влияния МП на социально-экономический рост территории. Ее использование позволяет типологизировать субъекты РФ по вкладу малого предпринимательства в социально-экономическое развитие регионов, а также проводить сравнительный анализ и разрабатывать обоснованные предложения по корректировке органами государственной власти и управления социально-экономической политики, реализуемой в субъектах РФ.

Разработан методический подхода к оценке предпринимательских способностей населения региона. Ее апробация показала, что на территории Вологодской области в период 2005 – 2015 гг. интегральный показатель предпринимательских способностей населения региона находится в диапазоне от 0,5 до 0,7, которому соответствует средний уровень их развития. Также с ее помощью было доказано, что уровень предпринимательских способностей населения региона за исследуемый период уменьшился на 7,2%.

Разработана система инструментов развития предпринимательских способностей населения региона: создание на уровне районов системы информационно-консультационных

услуг для реальных и потенциальных субъектов предпринимательства на основе организации сети муниципальных центров малого бизнеса, одним из направлений деятельности которого является развитие образовательной подготовки населения по основам предпринимательской деятельности.

ВолНЦ РАН

Экономико-математическое моделирование и прогнозирование адаптации региональных социо-эколого-экономических систем к изменениям мировой экономики, федеральной политики и другим внешним шокам

Показано влияние перехода к рыночной экономике и изменений экономической политики на пространственное развитие приграничного региона на основе анализа развития муниципальных образований Республики Карелия. Выявлены закономерности пространственного развития и показано, что происходит расширение центральной региональной активной зоны и преобразуется система кольцевых активных зон. Построенная математическая модель продемонстрировала, что развитие пассивных зон определяется их расстоянием от активных зон приграничного региона, за исключением наиболее отдаленных территорий, на которые влияние активных зон ограничено.

Сформирована информационно-аналитическая база данных для оценки пространственных различий накопления образовательного потенциала молодыми поколениями населения по регионам страны, и на ее основе разработана методика ранжирования регионов по основным критериям оценки (коэффициента численности представительных групп, коэффициента роста). Составлен рейтинг регионов и построена типологическая матрица регионов по уровню образовательного потенциала молодых поколений. Установлено, что чем выше уровень развития системы высшего профессионального образования в регионе, тем более значимы структурные изменения уровня образовательного потенциала молодых поколений.

Выполнена сравнительная оценка отечественных и зарубежных методов прогнозирования демографического развития с учетом традиционных и современных глобальных рисков, что позволило сформировать подход для построения демографических прогнозов на региональном уровне. Проведенные расчеты позволили выявить основные демографические проблемы и ведущие риски, которые будут определять траекторию демографических трендов в современной России, и влиять на адекватность разрабатываемых прогнозов. В результате был предложен комплекс мероприятий для сохранения человеческого потенциала и улучшения качества жизни.

Уточнена методика оценки и прогнозирования влияния развития экономики территории на окружающую среду. Предложено в качестве фактора, отражающего природоохранную деятельность и положительно влияющего на окружающую среду, рассматривать полные экологические затраты (сумму кумулятивных инвестиций в охрану окружающей среды и текущих затрат на природоохранную деятельность). Выполненные расчеты по данным Республики Карелия показали способность разработанного подхода оценивать влияние экологической и инновационной политики на экологические показатели.

Предложен методический подход к оценке влияния внешних шоков на развитие российских регионов через призму сбережений населения и показано, что в качестве сбережений возможно рассматривать покупку населением иностранной валюты. Создана типология российских регионов на основе изменения объемов покупки валюты и доходов населения. С помощью методов математической статистики выявлена взаимосвязь объемов покупки-продажи валюты населением и доходов на душу населения с учетом влияния факторов - городов-миллионеров, морских портов, границы с ЕС и кризисных явлений в мировой экономике.

Создана и зарегистрирована база данных по социально-экономическим показателям развития российских регионов за 1991-2015 гг., что позволило оценить динамику коэффициента Тейла и показать стабильность дифференциации российских регионов по ВРП на душу населения при расчетах в сопоставимых ценах, и значительную изменчивость при расчетах в текущих ценах, что говорит о том, что изменения дифференциации регионов по данному показателю с 1995 г. определялись изменением межрегиональной дифференциации цен.

На основе анализа существующих методик разработан методический подход к оценке инновационной активности и формированию инновационной среды периферийных территорий. На первом этапе определяется место региона в инновационном разрезе национальной экономики. На втором этапе оценивается интегральный показатель инновационной активности, который разделяется на четыре составляющих: научно-технологическую, финансовую, научно-образовательную и результативную. На третьем этапе производится оценка инновационных инфраструктуры и среды, которые выступают основными факторами развития инновационных процессов в регионах.

На основе сравнительного анализа структурных сдвигов добавленной стоимости Республики Карелия и России предложено в методологических подходах для более полного отражения эффективности экономики оценивать индикаторы инклюзивного

развития, подразумевающие измерение благосостояния людей. Обоснована необходимость оценки социально-экономического развития в контексте устойчивых прогрессивных сдвигов, обеспечивающих повышение уровня жизни и сопровождающихся ростом доходов населения и его экономических возможностей, повышением уровня защищенности и качества жизни.

Роль человеческого капитала: новые экономические теории - современные вызовы

Выявлена связь развития рыночной экономики с инновационными процессами в информационном обществе на основе анализа современного развития цифровой экономики. Обосновано, что чем выше качество человеческого капитала региона (качество человеческого потенциала, качество рынка труда и занятости, структура рабочих мест), тем шире спектр его возможностей для развития региональных сетевых инфраструктур на основе блокчейн для малого и среднего бизнеса как нового экономического ресурса развития, особенно значимого в условиях растущего регионального неравенства.

Разработана структурная модель социальной безопасности, базирующаяся на основаниях: социальная устойчивость; социальные риски; социальная деградация. Уровень социальной безопасности определяется по критерию «социальные стандарты» (стандарты качества жизни и минимальные социальные стандарты) через оценку состояния социально-экономических систем, включающую такие параметры, как качество населения, качество трудового потенциала, качество социального капитала.

Разработана концептуальная системно-эволюционная дуалистическая модель взаимосвязи человеческого капитала и социальной безопасности. Социальная безопасность является необходимым условием для воспроизводства человеческого капитала, обеспечивающим устойчивость социально-экономической системы перед внутренними и внешними вызовами. В свою очередь человеческий капитал предопределяет качество институтов социальной безопасности.

Разработана концепция идеоматериальных полисистем, которая обосновывает роль социальных институтов и институциональных инноваций в социально-экономическом развитии общества через связь человеческого капитала с идеальными подсистемами общества, часть элементов которых материальна, а часть идеальна.

Выявлены современные особенности возрастной и гендерной асимметрии на рынке труда РК. Статистически обосновано усиление возрастной асимметрии на рынке труда за счет роста миграционной активности граждан трудоспособного возраста. На фоне общего старения населения выявленные закономерности обусловили увеличение возрастной асимметрии на рынке труда как компенсационное следствие инволюционного замещения

поколений в трудовой сфере.

Выявлено сосуществование разнонаправленных факторов формирования человеческого капитала через оценку эффективности институтов здравоохранения. При доминировании высокотехнологичных медицинских услуг в центральных агломерациях, наблюдается сужение доступной специализированной и даже первичной медицинской помощи на периферии. Подтверждена гипотеза о предпосылках формирования новых видов неравенства территорий по качеству человеческого капитала.

Проведен анализ эволюции процессов формирования институтов человеческого капитала лесосырьевых территорий РК за 70 лет. Осуществлена дифференцированная оценка состояния институтов социальной безопасности, способствующих или препятствующих развитию человеческого капитала. Предложены направления социально-экономического оздоровления депрессивных территорий на базе инновационных бизнес-стратегий лесных компаний, реализуемых в рамках эффективной лесной политики.

Роль человеческого капитала: новые экономические теории - современные вызовы

Показаны тенденции трансформации модели современной российской семьи, проявляющиеся как в ее структуре, так и в организации системы внутрисемейных отношений. Выявлено с использованием когортного анализа усиление рационализации всех стадий жизненного цикла семьи. Актуализирована институционализация форм современного родительства на основе новых внутрисемейных каналов социализации детей, способствующих росту их человеческого капитала в будущем.

Проведён межстрановой анализ институтов, регулирующих политику социальной ответственности бизнеса в регионах России и Финляндии. Показано, что западная практика имеет развитую институциональную основу, базирующуюся на государственной поддержке бизнес-проектов и местных инициатив. Бизнес РФ пока не демонстрирует эффективных практик социально ответственного поведения, что связано с отсутствием институтов, стимулирующих компании на диалог с обществом и властью.

Методология исследования эволюции северных периферийных регионов и разработка механизмов управления их экономическим развитием

Определены проблемы трансформации экономического пространства, исходя из задач национальной безопасности. Доказано, что сдвиг структуры межрегиональных товарных рынков идет в сторону формирования рынков чемберлинского типа, существенного возрастания трансакционных издержек, снижения экономической ренты прибыли компаний, инвестиционной привлекательности и снижения доходов бюджета региона. Сделан вывод, что необходимы государственное регулирование рыночных

институтов, государственно-частное партнёрство и другие механизмы, ослабляющие дискриминацию резидентов периферии.

Разработана методика исследования готовности общества к кооперации и взаимодействию с органами власти и уровня согласования активности и координации агентов с их коммуникационными ожиданиями, а также методика организации мониторинга развития гражданского общества. В целях решения выявленной фундаментальной проблемы недостатка коммуникационных ресурсов создан сайт «Некоммерческие организации Республики Карелия «Гражданское общество многонационального региона».

Разработана методика типологизации регионов на основе таких эмпирических эквивалентов, как уровень использования потенциала (способность активов региона к капитализации) и энтропия (мера неупорядоченности экономического пространства). В рамках методики предложен минимаксный критерий обеспечения безопасного и устойчивого регионального развития, учитывающий дивергенцию фундаментальных свойств экономического пространства. С помощью данного критерия получена типология российских регионов.

Определены проблемы трансформации экономического пространства, исходя из задач национальной безопасности. Доказано, что сдвиг структуры межрегиональных товарных рынков идет в сторону формирования рынков чемберлинского типа, существенного возрастания транзакционных издержек, снижения экономической ренты прибыли компаний, инвестиционной привлекательности и снижения доходов бюджета региона. Сделан вывод, что необходимы государственное регулирование рыночных институтов, государственно-частное партнёрство и другие механизмы, ослабляющие дискриминацию резидентов периферии.

На основе исследования закономерностей интеграции российского и мирового экономического пространства установлены общие отличительные черты интеграционных процессов в европейской и азиатской частях России и выявлены системные факторы развития приграничных и трансграничных пространств: геоэкономические, инфраструктурные, институциональные, гуманитарные и геополитические. Определена соответствующая типология приграничного сотрудничества.

Разработана классификация подходов к пространственному планированию развития региона, меры неопределенности и структурной неоднородности системы и вероятности равновесного различающиеся по доминирующему механизму установления равновесия экономического пространства. В рамках информационного подхода проведен критический

анализ категории «экономическое пространство» и сформулированы определения его фундаментальных характеристик: «экономической ренты» как предельной категории пространственного экономического развития и «энтропии» как состояния системы.

Методология исследования эволюции северных периферийных регионов и разработка механизмов управления их экономическим развитием

Разработана методика исследования готовности общества к кооперации и взаимодействию с органами власти и уровня согласования активности и координации агентов с их коммуникационными ожиданиями, а также методика организации мониторинга развития гражданского общества. В целях решения выявленной фундаментальной проблемы недостатка коммуникационных ресурсов создан сайт «Некоммерческие организации Республики Карелия «Гражданское общество многонационального региона».

ИЭ КарНЦ РАН

В рамках «теоретических, методологических и прикладных исследований проблем стратегического развития на микро- и мезоуровнях экономических систем» разработана концептуальная модель формирования и реализации стратегических приоритетов территориального развития. В основу модели, в отличие от существующих, положен теоретико-методологический подход, базирующийся на теории конкурентоустойчивости ТСЭС, в котором в отличие от существующих осуществлена конвергенция основных положений и принципов теорий устойчивого развития и конкурентоспособности территорий. Предложенная модель апробирована на примере муниципальных образований Республики Башкортостан и может быть использована как на муниципальном, так и региональном уровнях при разработке документов стратегического планирования.

ИСЭИ УНЦ РАН

Показано, что освоение российского Дальнего Востока с точки зрения институциональной экономической теории можно рассматривать как серию институциональных экспериментов в политической, экономической и социальной сфере. Предложено использовать институциональный инструментарий для объяснения причин социально-экономического отставания региона.

Приведены обоснования воздействия, сформированного в поздне-советское и постсоветское время норм поведения экономических агентов в рамках института «захватной собственности», на институты, формируемые в рамках программы

«Дальневосточный гектар».

С использованием микроэкономических данных выполнена сравнительная оценка уровней производительности различных типов сельскохозяйственных предприятий Амурской области. Показано, на примере Амурской области, что рост масштабов производства в сельском хозяйстве не всегда сопровождается ростом эффективности использования ресурсов, что иллюстрируется превышением совокупной факторной производительности независимых предприятий над таковой предприятий-участников агрохолдингов.

Специфицирована вычисляемая модель общего равновесия Хабаровского края. Модель является адаптированным вариантом простой двухсекторной модели малой открытой экономики с тремя товарными группами (модель «1-2-3»). Адаптация заключается в альтернативном способе замыкания модели, относительно интерпретации равенства региональных сбережений и инвестиций. На основе данных Федеральной службы государственной статистики за 2013 г. и построенной матрицы социальных счетов проведена калибровка модели и её численное решение. Полученные модельные значения основных макроэкономических параметров Хабаровского края продемонстрировали близкое соответствие фактическим данным.

Дана оценка масштабов противоречий между статистической методологией наблюдения и экономической интерпретацией индикаторов инноваций. Выявлены пространственно-временные сегменты статистического массива данных, где степень проявления этих противоречий наибольшая. Раскрыты аналитические возможности и ограничения экономического анализа технологических инноваций в промышленности страны.

ИЭИ ДВО РАН

На основе межотраслевой межрегиональной модели экономики России получена оценка последствий возможного сокращения экспорта угля и природного газа в Европу из Кузбасса и Тюменского региона. Потенциальные потери в данных условиях могут быть весьма существенны и достигать 3,7% ВВП России, при этом максимальные потери в размере 8,2% ВРП несет Западная Сибирь. Часть возникающих потерь можно компенсировать импортозамещением, однако экономика Сибири и России в целом не располагают возможностями для полной их компенсации. Для адаптации к внешним шокам необходима глубокая диверсификация экономики России и интенсивное развитие

	<p>межрегиональных связей в цепочках создания продукции.</p> <p>Предложена когнитивная модель институциональной среды кластера, системно представляющая взаимодействие институтов, определяющих экономическую эффективность развития кластера. Математической формой модели является взвешенный ориентированный граф, матрица смежности которого оценена по результатам анкетирования специалистов компаний Алтайского биофармацевтического кластера. Проведены имитационные эксперименты с разработанной моделью, на основании которых делается вывод, о слабом развитии основных институтов кластерной экономики: кооперации, конкуренции и партнерства, координации, коммуникации, эгалитаризма, генерации знаний и инноваций</p> <p>Обосновано выделение отраслевых платформ и экосистем бизнеса в качестве необходимых условий цифровой трансформации предприятий. Выполнено сравнение особенностей и значимых признаков внешних и внутренних бизнес-платформ высокотехнологичных компаний Новосибирской области. Определены потенциальные участники внешних платформ, перечень их функций и специфических характеристик, архитектуры и системы управления формируемой на базе платформы экосистемы бизнеса на примере российской компании 1С.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Определены количественные параметры недостаточности финансовых ресурсов Республики Коми для развития экономики. Выявлены особенности формирования доходов и направления использования консолидированного бюджета, специфика межбюджетных отношений региона и федерального центра. Установлены низкие темпы роста формирования финансовых средств предприятий, снижение оборачиваемости их активов, низкий уровень амортизационных отчислений сельхозпредприятий, мизерные расходы на охрану окружающей среды. Обоснована необходимость роста номинального и относительного объема финансирования социальной политики в условиях кризиса.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
173. Разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России	<p><i>Математическое моделирование изменений природной среды под воздействием экономической деятельности»</i></p> <p>Сформулирована и исследована многокритериальная оптимизационная модель определения вариантов кредитно-инвестиционной политики устойчивого развития внутреннего и экспортного секторов экономики большого города на примере СПб. Вариант</p>

кредитно-инвестиционной политики, выражается размерами инвестиций собственных и заемных средств, направляемых на развитие предприятий, определяемых в процессе решения оптимизационной задачи. Для использования модели в научно-исследовательской работе и ее экспериментальной проверки разработано программное обеспечение.

На основе обзора методов оценки изменений экосистем крупных стратифицированных водоемов под влиянием климата и антропогенных факторов продолжены работы по созданию модели экологической системы Ладожского озера с использованием математического аппарата клеточных автоматов.

Рассмотрен обобщенный метод простых итераций решения линейных задач для седловых точек. Такие задачи возникают в методе конечных элементов для задач Стокса, для смешанного метода конечных элементов. При любом выборе предобусловливателя в виде блочно-диагональной положительно определенной матрицы доказывается сходимость метода итераций. Получено представление степеней оператора пересчета, исследовано расположение спектра и поведение резольвенты, позволяющие давать оценки скорости сходимости метода.

Объект моделирования для исследования изменений природной среды под воздействием экономической деятельности расширен от экологической системы озера до территории всего водосбора с расположенными на нем наземными экосистемами, населенными пунктами и промышленными объектами. Исследовано влияние затрат на очистку промышленных и бытовых стоков и миграций населения на общую экологическую обстановку на территории водосбора.

Математическое моделирование функционально-пространственного развития крупных городов

Создана математическая модель выявления локальных центров в регионе на основе определения потенциального спроса населения на услуги объектов системы обслуживания. Модель позволяет выявить локальные социально-территориальные образования на территории региона и естественные процессы формирования системы отношений между локальными центрами, каждый из которых может обслуживать часть территории или «отвечать» за определенную функцию.

Исследована возможность выделения локальных центров на основе определения спроса и предложения по обслуживанию населения в больницах общего профиля (без учета туберкулезных и прочих диспансеров) для Петербургской агломерации с населением более 5 млн. человек, а также для больниц области. На территории города выделились локальные центры наиболее востребованные, а также районы, которые могут претендовать на новые объекты из-

за плохой доступности этого вида обслуживания, но имеющие спрос. Такие районы могут иметь инвестиционную привлекательность.

Разработка оптимальных режимов эксплуатации экосистем озер и водохранилищ с использованием методов искусственного интеллекта

При исследовании модели взаимодействия экосистемы водоема с фрагментом человеческого общества выяснено, что устойчивое развитие всей системы может быть достигнуто только при сбалансированности темпов технического прогресса с интенсивностью природоохранных мероприятий. При этом приоритетное значение имеют именно затраты на сохранение стабильности природной экосистемы.

СПб ЭМИ РАН

Развитие теоретико-методологических основ управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов

Разработаны новые подходы и теоретические положения по обеспечению развития научно-инновационного пространства регионов:

к формированию структуры экономики региона в контексте устойчивого развития;

к формированию концепций устойчивого инновационного развития регионов России: на основе разработки и реализации инновационных стратегий; на основе механизма повышения конкурентоспособности малых и средних инновационных предприятий; на основе использования механизма проектного финансирования.

Разработаны методические подходы к анализу влияния конкурентной привлекательности регионов на устойчивость социально экономического развития на основе:

методологии анализа уровня конкурентной привлекательности регионов на устойчивость социально-экономического развития;

определена конкурентная привлекательность Санкт-Петербурга среди городов России;

дана оценка влияния инфраструктурного потенциала и конкурентной привлекательности регионов на устойчивое развитие агломераций.

Разработаны методологические подходы к формированию концепций устойчивого инновационного развития регионов РФ, основанные на модели институциональных инновационных сред федеральных округов по звеньям научно-инновационного процесса, а также:

исследована результативность использования инновационного потенциала в

макрорегионах России по звеньям научно-инновационного процесса на основе расчета ряда предложенных показателей в целях выявления направлений корректировки институциональной инновационной среды каждого из федеральных округов;

на примере СЗФО выявлена тенденция эволюции научно-инновационного пространства от модели центр-периферия к полицентрической структуре производства и распространения инноваций;

показано, что создание в регионах научно-исследовательских комплексов, развитие в них полицентрической структуры научно-инновационной деятельности объективно усиливает координирующие и стимулирующие функции органов власти субъектов РФ в интенсификации инновационной деятельности;

на основе обзора методов и теоретических взглядов выявлено четыре методологических подхода к формированию структуры экономики регионов. Показано, что для формирования структуры экономики с учетом устойчивости развития регионов могут быть использованы подходы на основе «элементарных моделей» и теории исследования операций. Выявлено, что подход на основе «элементарных моделей» может применяться ограниченно. Разработана экономическая постановка и математическая модель синтеза оптимальной структуры экономики с учетом требований по устойчивому развитию регионов;

выявлено, что технологически емкая промышленность является основным источником спроса на научные результаты; основной проблемой при этом является то, что переход к более технологически емким производствам требует значительных капитальных вложений, а эффективные институты проведения последовательной долгосрочной стратегии таких вложений в РФ отсутствуют;

проанализированы механизмы регулирования «цифровой активности» и технологического перевооружения различного типа: государственное регулирование (для решения национальных задач при бюджетном финансировании), эффективность деловой среды (при высокой рентабельности на развивающихся рынках) или заимствование зарубежных технологий (для продукции массового спроса и сборочных производств);

выявлено, что применение цифровых технологий приводит к совмещению видов деятельности и под воздействием этого современная промышленность все более отходит от принципа отраслевого деления;

предложен новый подход к промышленной политике как комплексу мер регулирующего характера, направленных на выявление и развитие производств, использующих результаты научных исследований и создающих продукцию с высокой

добавленной стоимостью, наряду с эффективным технологическим трансфером - для предприятий более низких переделов;

выявлено, что ключевым фактором повышения производительности труда и формирования современных эффективных рабочих мест становится обновление основных фондов (на основе модернизации оборудования и внедрения новых технологий), а процесс получения новых знаний становится перманентным и должен сопровождаться социальной адаптацией к этому процессу для нейтрализации внутриличностной неудовлетворенности и межсубъектной конфликтности, недопущения снижения качества производственной деятельности и отставания в развитии социума;

исследована роль государственных и социальных институтов в формировании конкурентной среды инновационной деятельности предприятий малого и среднего бизнеса, заключающаяся в обеспечении самовоспроизводящегося и саморазвивающегося инновационного процесса;

сформулированы предложения по совершенствованию институтов устойчивого инновационного развития регионов на основе их авторской классификации в совокупности с определением принципов стратегического управления инновационным развитием регионов;

показано, что в современных условиях инновационное развитие экономики России может быть реализовано только на основе системной модернизации ее базовых отраслей, для которых инфраструктурное обеспечение играет ключевую роль; реализация отдельных типов инновационных проектов требует уточнения существующего методического аппарата управления; учитывая тот факт, что проекты развития инфраструктуры сложно представить без использования инновационных технологий, материалов и техники, предложено их авторское определение как особых типов инновационных проектов.

Результаты исследований нашли отражение в монографии «Комплексное исследование социально-экономического пространства регионов России на основе институционального анализа».

Разработан метод оценки и анализа влияния конкурентной привлекательности на устойчивость социально-экономического развития регионов, отличающийся применением типологического деления регионов на группы с высокой и повышенной, средней, пониженной и низкой конкурентной привлекательностью, а также критерием и показателями оценки устойчивости развития. Показано на основе эмпирического исследования по 83 регионам за период 2010-2015 гг., что чем выше уровень конкурентной привлекательности в среднем по типологической группе регионов, тем выше устойчивость

их развития при неблагоприятных воздействиях экономической, политической, социальной направленности, которые наблюдались в экономике и социальной сфере в 2014-2015 гг.

Обоснованы новые подходы по обеспечению управления развитием муниципальных образований в контексте устойчивого социально-экономического развития регионов;

разработан методический подход к определению факторов результативности стратегического планирования на муниципальном уровне;

дана методика описания результативности стратегического планирования;

даны предложения по возможностям муниципального развития в контексте преобразования статуса городских и сельских поселений;

предложены критерии реформирования системы местного самоуправления;

направления использования имеющегося промышленного потенциала моногородов.

Разработана методика описания результативности стратегического планирования на муниципальном уровне, позволяющая осуществлять изучение возможностей системы стратегического планирования как метода влияния на повышение устойчивости, инновационности и конкурентоспособности экономики регионов.

Методика включает детальный список непосредственных результатов разработки стратегии социально-экономического развития, включающий прямые и побочные результаты (в том числе, такие как прирост человеческого, социального и кооперационного капиталов) и рекомендации по описанию и оценке каждого результата. Понимание всего спектра возможных результатов и важности «побочных» результатов (которые многие эксперты считают более ценными, чем прямые) позволит органам местного самоуправления разумнее формулировать технические задания на разработку стратегий, а консультантам точнее подбирать технологии работы, максимизирующие как основные, так и побочные результаты.

Разработка теоретико-методологических основ стратегии трансформации социального и эколого-экономического пространства, ее влияния на развитие человеческого капитала инновационной экономики

Обоснованы приоритеты и основные направления стратегии трансформации социального пространства региона, включая изменение структуры инвестирования в развитие человеческого капитала, модернизацию институтов формирования профессиональных компетенций в региональных системах образования и подготовки кадров, разработку и внедрение новых стандартов и механизмов оказания в регионе медицинской помощи, включая ее мобильные формы для жителей малонаселенных пунктов.

Определены приоритеты стратегии демографического развития регионов России в условиях сдвига репродуктивной активности молодежи в старшие возраста и увеличения продолжительности жизни, важнейшим из числа этих приоритетов является создание механизмов развития профессиональных составляющих человеческого капитала молодежных когорт и населения региона, находящегося за пределами трудоспособного возраста. Обоснованы структура и факторы, в том числе средовые факторы, формирования трудового потенциала региона в условиях инновационной экономики. Определены возможности и риски устойчивого развития региона, сосредоточенные в сфере формирования и использования его трудового потенциала.

Обоснованы сущность, приоритеты и направления стратегии трансформации эколого-экономического пространства региона с учетом глобальных вызовов, важнейшими из которых являются: использование экологического сегмента экономики знаний, совершенствование устойчивого производства и потребления, внедрение эколого-ориентированных инноваций на основе принципов «зеленого роста», развитие экологических качеств человеческого капитала и экологической культуры населения с целью повышения эколого-экономической сбалансированности регионального развития.

Разработана структура экологического сегмента экономики знаний (природоохранные, малоотходные, чистые технологии, наилучшие доступные и «зеленые» технологии), процессы его формирования и условия эффективного использования в региональной политике, стратегическом планировании и управлении, новым элементом которой являются природоподобные технологии как основа V и VI технологических укладов, основа опережающего развития экономики России и ее регионов с учетом имеющегося потенциала мирового уровня по всем группам НБИКС-технологии.

Теоретико-методологическое обоснование развития уровня и качества жизни в контексте инновационной экономики

Разработана методология оценки составляющих уровня и качества жизни населения на основе инструментов экономики качества.

Сущность исследовательской работы состоит в разработке методологических подходов к применению инструментов экономики качества для оценки и управления составляющими качества жизни в условиях инновационной экономики с целью повышения эффективности управления формированием социально-экономической триады «экономика качества – развитие человеческого капитала – качество жизни» как базы для создания нового качества экономики регионов.

Новизна исследовательской работы заключается в применении инструментов экономики

качества при управлении развитием регионов, в том числе для повышения эффективности процесса обеспечения достойных условий жизнедеятельности человека.

Значимость проведенной работы определяется возрастанием внимания к проблеме повышения качества жизни как к основному условию обеспечения конкурентоспособности страны на мировой арене.

Определены приоритеты и направления модернизации профессионального образования и подготовки кадров, развития инновационной деятельности для экономики региона, с учетом обострения объективных и инициированных рисков и угроз как фактора обеспечения национальной экономической безопасности России

Обоснованы инвестиции в человеческий капитал как условие формирования кадрового обеспечения «экономики знаний» на примере Санкт-Петербурга, в том числе за счет развития новых направлений взаимодействия хозяйствующих субъектов со сферой образования, науки и инноваций;

Разработаны рекомендации по обеспечению роста инновационной активности предприятий Санкт-Петербурга на основе использования потенциала образования и науки за счет совершенствования системы кадрового обеспечения организаций экономики знаний, в том числе, использования разработанной региональной системы управления формированием человеческого капитала.

Определена роль поддерживающих центров для обеспечения устойчивого развития Санкт-Петербургского крупногогородского ареала, в том числе выявлено, что локализация поддерживающих центров обусловлена «неправильностью» геометрических форм Санкт-Петербурга, а подавляющая часть «лидирующих» поддерживающих центров обладают особыми локальными преимуществами положения.

Разработаны рекомендации по совершенствованию пространственного развития макрорегиона "Северо-Запад" в контексте полицентричной модели макрорегиона, в рамках которых предлагается развитие крупных объектов–транспортно-логистических комплексов с промышленной и складской функцией, обеспечение инфраструктурой и социальной средой при максимизации экономических выгод от эффекта масштаба и специализации.

Сущность исследовательской работы состоит в разработке уникальной методологии использования элементов экономики качества в процессе имитационного моделирования социально-экономических систем на базе агент-ориентированных моделей и геоинформационных систем с применением суперкомпьютерных технологий.

Новизна исследовательской работы заключается в анализе, обобщении и внедрении инструментов экономики качества при математическом моделировании социально-

экономических систем для эффективного управления развитием отдельных территорий и страны в целом.

Значимость проведенной работы определяется необходимостью повышения качества управления развитием регионов с учетом взаимодействия между факторами, влияющими на качество жизни в условиях перехода к цифровой экономике.

Исследовано влияние развития научно-инновационной сферы и трендов ее эволюции в контексте конкурентных позиций Санкт-Петербурга по экономике, качеству жизни, человеческому потенциалу. Выявлено, что по развитию научно-инновационной сферы Санкт-Петербург в период 2010-2015 гг. со второго места среди регионов России переместился на первое место, что произошло благодаря росту доли затрат на исследования и разработки в ВРП, повышению удельного веса инновационной продукции, а также удельного веса машино- и приборостроения в обрабатывающей промышленности Санкт-Петербурга, и ряду других, характеризующих инновационный процесс, показателей. В связи с инновационным развитием рейтинги Санкт-Петербурга среди регионов РФ за период 2010-2015 гг. повысились по экономическому фактору на 1 позицию (с 9 на 8 место), по фактору человеческого потенциала – на 8 позиций (с 9-го на 1-е место), а по качеству жизни Санкт-Петербург конкурирует с Москвой за 1-2 место (в 2010 г. Санкт-Петербург занимал второе место, в 2013 г. – первое место, в 2015 г. – второе место). Позитивное влияние инновационности развития наиболее отразилось на экономике Санкт-Петербурга благодаря росту показателей доли экспорта в продукции обрабатывающих производств и фонджовооруженности работающих, при одновременном снижении доли полностью изношенных основных фондов. Повысилось опосредованное влияние сферы образования и высокого качества жизни на рейтинги Санкт-Петербурга по человеческому потенциалу, в том числе за счет снижения розничной продажи водки, числа преступлений, связанных с насилием над личностью, повышению рождаемости и продолжительности жизни. В целом результаты исследования подтвердили, что по инновационному развитию, экономике, качеству жизни и человеческому потенциалу Санкт-Петербург за период 2010-2015 гг. удерживал и повышал рейтинговые позиции и устойчивость развития, несмотря на воздействие неблагоприятных экономических и политических факторов в этот период.

Человеческий капитал старших поколений: сбережение и использование

Разработаны и предложены для использования в научном обороте новые категории «сохранение и использование человеческого капитала старших поколений: социально-экономический аспект», «сбережение и использование социально-культурного капитала старших поколений» и «социальная политика в отношении населения старших возрастов»,

использование которых позволило разработать теоретические и практико ориентированные рекомендации по формированию политики продления активного долголетия старших поколений, ориентированной на сохранение и использование их человеческого капитала.

Разработана система показателей мониторинга и оценки сохранения и использования человеческого капитала старших поколений на основе анализа результатов исследования свойств и качеств населения, занятого в экономике, находящегося за пределами трудоспособного возраста, в контексте реализации человеческого капитала старших поколений.

ИПРЭ РАН

Эффективность деятельности исполнительной власти в общественном секторе России: территориальное измерение

Разработан и апробирован оригинальный комплексный инструментарий измерения эффективности исполнительной власти в сфере общественного порядка в субъектах РФ с помощью построения типологической матрицы «социальный результат – работоспособность».

Установлено, что распространённость преступности как единственный критерий эффективности управления в сфере правопорядка неприменим, поскольку тесно связан с рядом экзогенных факторов – социокультурной и религиозной спецификой, степенью урбанизации и уровнем экономического развития территории.

Осуществлена дифференциация субъектов РФ по группам проблем управления в сфере общественного порядка. В ряде субъектов РФ (например, Забайкальский край, Республика Карелия) отмечается особенно острая ситуация – низкий уровень раскрываемости преступлений на фоне высокой преступности, что свидетельствует о недостаточной эффективности управления по обоим направлениям деятельности.

Территориальные особенности социальной реальности

Разработан и апробирован методологический подход к комплексному изучению территориальных особенностей социальной реальности с учетом статистических сведений и субъективных оценок населения.

Выявлены основные тенденции, особенности и факторы, обуславливающие динамику социального здоровья населения Российской Федерации и Вологодской области. Проанализированы их последствия.

Проведён межстрановой анализ социального отчуждения населения современной

Европы, исследовано отчуждение населения Вологодской области в экономической сфере и в межличностном взаимодействии.

Изучены тенденции и особенности гражданской активности населения, в том числе электоральная активность в различных субъектах РФ, региональная специфика протестного поведения в различных социально-демографических группах.

Совершенствование механизмов эффективного использования финансово-экономического и рекреационно-туристического потенциала территорий

Разработан методический инструментарий оценки эффективности системы региональных финансов с точки зрения ее влияния на развитие территорий, который включает оценку показателей по четырем ключевым компонентам финансовой системы: бюджетно-налоговая система, банковский сектор, предприятия и домохозяйства.

Выявлено снижение роли предприятий и домохозяйств в росте экономики регионов СЗФО; функционирование системы кредитования, тормозящей подъем экономики; непреодоление острой фазы кризиса региональных бюджетных систем СЗФО.

Выявлено, что потенциал местных бюджетов на примере Вологодской области за 2006-2015 гг. использовался не в полной мере и находился на среднем и низком уровне.

Разработана модель финансового обеспечения стратегического планирования на районном и поселенческом уровнях, которая в отличие от существующей позволит сопоставлять задачи стратегического планирования муниципальных образований с уровнем их бюджетного потенциала и осуществлением внутрирегионального финансового выравнивания.

Экономическая и социальная трансформация сельских территорий (на примере Северо-Западного федерального округа)

На основе разработанного методического инструментария выявлены внутрирайонные особенности социально-экономического развития сельских территорий; выявлено, что поселения существенно различаются по уровню развития, наиболее развитым является, как правило, поселение, в котором находится административный центр района.

Проанализированы качественные аспекты демографического развития сельских территорий субъектов СЗФО; выявлены закономерности демографического поведения (репродуктивного, самосохранительного) сельского населения субъектов СЗФО. С учетом класса причин смерти и социально-демографических характеристик определены группы населения, подверженные риску преждевременной смертности; проведен расчет потерянных лет потенциальной жизни сельских жителей, показавший, что наибольший

экономический ущерб происходит вследствие смертности от внешних причин.

Используя комплекс экономических показателей, характеризующих наличие ресурсов и результаты производственной деятельности сельхозорганизаций, с помощью метода кластерного анализа построена типология субъектов СЗФО; доказано наличие значительной территориальной дифференциации регионов СЗФО по уровню развития сельхозпроизводства.

На основе анализа результатов социологического опроса, проведенного в сельских территориях Северо-Западного федерального округа, и занятости сельского населения (на примере молодых специалистов), выявлена меньшая заинтересованность молодых специалистов сельской местности к повышению квалификации, профессиональной самореализации, карьерному росту, более низкая удовлетворенность трудом и жизнью

На основе анализа стратегических и программных документов субъектов СЗФО обоснован комплекс направлений, мероприятий и проектов развития сельских территорий данного макрорегиона на долгосрочную перспективу (в том числе в сфере развития агропромышленного комплекса и института местного самоуправления).

Кризис региональных бюджетов как угроза экономической безопасности страны (Комплексная программа ООН РАН)

В результате использования кластерного анализа при разбиении массива статистических данных по субъектам РФ методом k-средних и расчета критерия Calinski–Harabaszpseudo-F определено, что более 30 регионов РФ по итогам 2016 года характеризовались низкой и ниже среднего долговой устойчивостью.

Выявлен рост бюджетных рисков регионов РФ, вызванный стабильно негативной ситуацией с долговой нагрузкой: объем заимствований превысил объем налоговых и неналоговых доходов в 7 субъектах РФ; темпы роста объема государственного долга за 2016 г. опередили темпы роста собственных бюджетных доходов за 2007 г. в сопоставимых ценах более чем в 2 раза; долговая нагрузка за период 2007-2016 гг. выросла с 16 до 32,8%.

Предложены резервы повышения доходного потенциала бюджетов регионов РФ, задействование которых позволит увеличить поступления налоговых и неналоговых доходов, к примеру, в Вологодской области, на 1,7-3,3 млрд. руб., или 14,1-27,7% собственных доходов.

ВолНЦ РАН

Разработана модель системной трансформации социально-экономического пространства Севера России, сформированная на основе результатов исследования

эконометрических, вероятно-статистических, структурно-функциональных типовых и авторских моделей, результатов применения методов прикладной статистики к анализу социально-экономической динамики Севера и Арктической зоны РФ. Обоснованы методологические положения и комплекс практических мер управления системным развитием Севера и Арктической зоной РФ с учетом региональных, макроэкономических, глобальных тенденций развития.

Проведена оценка эффективности инвестиционной политики и обоснованы перспективные направления инвестиционного развития регионов и муниципальных образований Севера России; предложен комплекс мер экономического стимулирования реализации инвестиционных проектов, нивелирующих влияние северной специфики. Определены концептуальные направления развития территориальной транспортно-логистической и энергетической инфраструктуры Арктической зоны РФ; дана оценка существующих адаптационных возможностей транспортно-логистических и энергетических подсистем регионов российской Арктики к новым вызовам и условиям социально-экономического развития страны.

Доказано, что в Арктической зоне РФ концептуальные и стратегические направления национальной и региональной экономической безопасности интегрируются на основе освоения ресурсов арктического шельфа и развития транспортно-логистического комплекса. Обоснована необходимость перехода к политике «третьей индустриализации», технического перевооружения производства, не отказываясь от естественного конкурентного преимущества России - ресурсной ориентации в развитии.

Обосновано, что «санкционная» политика Запада не оказала существенного влияния на промышленный комплекс российского Севера и Арктики: в 2013-2015 гг. индексы промышленного производства были выше средних в 10 регионах из 12-ти. Прогрессивные изменения заключаются в значительном росте удельного веса обрабатывающих производств. Доказано, что взаимодействие ресурсно-сырьевого, топливно-энергетического и оборонного комплексов может дать своеобразный синергический эффект даже в условиях «санкционного давления».

Впервые разработаны теоретико-методологические основы модернизации и перехода на инновационный путь развития промышленных предприятий на основании принципов стратегического планирования инновационного развития Севера и Арктики с учетом оценки финансовой устойчивости и ограничений, связанных с экономическим кризисом, западными санкциями и возможностями проведения политики импортозамещения.

Впервые разработан методологический подход к управлению инновационно-технологическим обновлением промышленности Севера и Арктики с использованием инструментария принятия решений – инвестиционно-инновационного левериджа (рычага) - для определения необходимого объема инвестиций интенсивного типа, которые позволяют одновременно повышать уровень фондоотдачи, производительности труда и снижать материалоемкость продукции. Предложена модель для анализа и обоснования направлений устойчивого развития системы малого арктического предпринимательства, с помощью которой могут быть выявлены различные факторы внешней среды. Обоснованы направления модернизации инновационно-промышленного комплекса и технологического развития северных регионов.

Выполнены социологические исследования социально-экономических процессов в регионах Арктической зоны РФ, в том числе мониторингового характера (в 2013-2016 гг. проведено 5 социологических опросов жителей регионов Арктики, в т.ч. Мурманской области, выборка в среднем - 500 чел.). Обоснован вывод о необходимости в целях совершенствования социального управления в регионах АЗРФ ежегодного выпуска социологического атласа, отражающего, в т.ч. картографически, состояние и тенденции социокультурных процессов в арктических регионах России, что позволит обоснованно вносить коррективы в реализуемые программы и с большей точностью прогнозировать развитие отдельных регионов и АЗРФ в целом.

Разработана методика оценки социальной устойчивости регионов Севера и Арктики РФ, основанная на расчете индексов, агрегирующих показатели по базисным составляющим социальной устойчивости («демографическое развитие», «уровень жизни», «социальная инфраструктура», «уровень здоровья и образования», «качество городской среды»). Определены уровни социальной устойчивости регионов Севера и Арктики РФ в 2013-2016 гг., составлены рейтинги регионов по данному критерию. Обоснован перечень приоритетных направлений государственной социальной политики на Севере и в Арктической зоне РФ, обеспечивающих устойчивое развитие этой территории, и даны рекомендации по их реализации в разрезе пространственных и проблемных приоритетов.

Доказано, что формируемая на региональном уровне система финансовой поддержки инвестиционной деятельности в условиях отсутствия законодательно закрепленных норм способна стать действенным стимулом повышения уровня социальной ответственности крупного бизнеса. В качестве жесткого условия предоставления финансовых льгот необходимо установление обязательств по использованию части высвобождающихся средств на поддержку социальной сферы региона.

Установлена доминирующая роль института бюджетно-налогового регулирования в управлении региональными процессами северных субъектов РФ с низким результирующим эффектом: стимулирующие налоговые механизмы не обеспечивают ожидаемой экономической отдачи в ходе их практического применения, а реализация механизмов бюджетного регулирования не способствует повышению финансовой самодостаточности северных территорий. Это становится причиной ограничения финансовых возможностей для проявления региональных налоговых инициатив, роста негативных тенденций в социальной сфере и снижения уровня жизни местного населения.

Определено, что приоритетами социальной политики в сфере уровня жизни населения регионов Севера и Арктики РФ являются развитие человеческого потенциала на основе реализации социальных прав граждан, диверсификация экономики на основе обеспечения потребностей территориальных экономик в трудовых ресурсах, достижение сбалансированности обязательств региональных органов власти и органов местного самоуправления с финансовыми возможностями их обеспечения. Инструментами реализации данных приоритетов являются нормативные правовые акты, регламентирующие государственные гарантии по оплате труда, система взаимодействия ведущих отраслей с территориальными системами образования, механизм планирования комплексного социально-экономического развития муниципалитетов.

Обоснованы направления повышения энергетической безопасности регионов Севера и Арктики. К общим направлениям относятся изучение ресурсного потенциала, развитие энергетической инфраструктуры, внедрение более эффективных технологий в энергетике. В то же время для промышленно освоенных районов необходимо поддержание бездефицитного баланса мощности, гарантии поставок топлива для топливных электростанций, достаточное развитие электросетевой инфраструктуры, для районов вне зон промышленного освоения важно снижение потребления объемов привозного топлива при условии не ухудшения ситуации с энергоснабжением потребителей.

Для прогнозирования опорной транспортной сети в Арктике разработана специальная экономикоматематическая модель линейного класса: структурно-функциональная с позиций исследуемых транспортных проблем, пространственная - по способу представления территории, статическая - по способу учета времени. Модель имеет блочную структуру с четко выраженной группой локальных блоков, в каждом из которых по единому принципу формализуются условия и требования к работе транспортной системы при перемещении любого вида груза.

ИЭП КНЦ РАН

Методология исследования эволюции северных периферийных регионов и разработка механизмов управления их экономическим развитием

Выявлены тенденции и ограничения развития приграничного предпринимательства на примере приграничной торговли и туризма. Обоснована роль приграничной торговли в качестве фактора поддержания социально-экономической стабильности и социально-экономического развития на приграничных территориях. Показана ограниченность нормативно-правовой базы в отношении регулирования приграничного предпринимательства, которая остается одним из ключевых факторов, препятствующих максимальной реализации экономического потенциала приграничных регионов Российской Федерации.

Представлена концепция и разработана методика оценки обеспеченности региона транспортной инфраструктурой на основе показателя «транспортная связность территории», под которой понимается интегральный показатель взаимной транспортной доступности всех экономических центров территории, учитывающий экономическое расстояние между центрами и экономический размер каждого центра. Методика апробирована на примере Северо-Западного федерального округа и Республики Саха (Якутия).

Разработана модель оценки потенциала экономического развития регионов России, рассматриваемого как способность активов к капитализации. Произведён расчёт по модели и установлены количественные оценки факторов и рисков, влияющих на потенциал. Доказано, что неэффективность использования экономического потенциал регионов связана с неоднородностью и гетерогенностью экономического пространства, которую мы охарактеризовали с помощью энтропии.

Разработана методика типологизации регионов на основе эмпирических эквивалентов, таких как уровень использования потенциала (способность активов региона к капитализации) и энтропия (мера неупорядоченности экономического пространства). В рамках методики предложен минимаксный критерий обеспечения безопасного и устойчивого регионального развития, учитывающий дивергенцию фундаментальных свойств экономического пространства. С помощью данного критерия получена типология российских регионов.

Усовершенствован институциональный элемент новой инфраструктурной модели. Доказано, что для системного институционального выстраивания экономического и социального порядка и подготовки благоприятных предпосылок государственно-частного

партнёрства, требуется детализация институционального дизайна в области государственного управления и планирования, синхронизация инициатив и действий субъектов с максимальным исчерпанием полномочий субъектов для использования субсидиарной ответственности и согласования субъектов для обеспечения солидарной ответственности.

Определен стратегический контур пространственного развития приграничного пояса России в рамках геопропространственной парадигмы: *ядро стратегии* (продвижение географических образов трансграничной и региональной идентичности); *обеспечение стратегии* (базовые технологии: промышленные, инфраструктурные, коммуникационные); *замыкающие технологии* (гуманитарные, приграничного взаимодействия, общественной дипломатии, обеспечивающие стабильность социокультурного пространства и продвижение культурных кодов); *институциональный инжиниринг* территории в контексте укрепления институтов экономической безопасности и приграничного предпринимательства.

Обоснована необходимость осуществления институционального инжиниринга приграничных территорий в контексте превентизации угроз национальной безопасности в ходе формирования и согласования институтов приграничного и трансграничного взаимодействия. Показано, что несовершенные институты обеспечения безопасности в приграничных и северных регионах могут выступать в качестве новых источников риска.

Предложен усовершенствованный институциональный механизм поддержки и стимулирования развития импортозамещающих и несырьевых экспортноориентированных производств в периферийных регионах на основе оценки структурных изменений экономики регионов, динамики концентрации рыночной власти и тенденций формирования межрегиональных рынков, а также за счёт активного использования различных форм сетевого взаимодействия и государственно-частного партнёрства.

Выявлены предпосылки формирования на территориях приграничных государств «трансграничной идентичности». Показано, что особая роль в укреплении трансграничной идентичности отводится инструментам «мягкой силы», в части, региональной общественной дипломатии. Выявлены основные направления и формы сотрудничества российско-финляндской общественной сектора и роль некоммерческих организаций в укреплении евразийского интеграционного вектора.

ИЭ КарНЦ РАН

В рамках «выявления тенденций и закономерностей региональной экономики в

условиях трансформации социально-экономического развития» сформирован подход к выделению стадий жизненного цикла территорий, в отличие от существующих разработок основанный на агрегации отдельных аспектов эволюционного, стратегического и ресурсного подходов и позволяющих посредством использования предложенного инструментария стадияльной идентификации определять принадлежность мезоуровневых и субрегиональных образований к различным периодам (стадиям) их жизненного цикла.

В рамках «обоснования перспектив экономического развития России с учетом влияния социальных факторов»:

- обобщены и систематизированы существующие подходы к исследованию понятий «социализация экономики», «социализация отношений собственности», «гуманизация труда». Определены критерии социализации собственности, заключающиеся в доле физических лиц в акционерном капитале национальной экономики. Выявлено сужение поля социализации отношений собственности за счет снижения доли акционеров-физических лиц. Теоретически обосновано, что социализация экономики является процессом, обеспечивающим формирование рыночной экономики с высокой социальной ориентацией, в которой актуализированы коллективные (ассоциированные) формы собственности, консолидирующие в себе принципы гуманизации труда, проявляющиеся в расширении участия наемного работника в процессе управления и участия его в распределении прибыли;

- разработаны концептуальные положения социализации экономических отношений в контексте динамики социального развития региона, заключающиеся в приоритетности таких направлений как: 1) переориентация в системе производственных отношений на коллективные или ассоциированные формы собственности (кооперативы, акционерные общества работников); 2) расширении процессов гуманизации труда, выраженных в принципах безопасности труда, демократии и справедливости вознаграждения за труд, развития личности в системе трудовых отношений; 3) смягчении социальной дифференциации, формирующей предпосылки формирования и роста «среднего класса» в социальной структуре общества, что обуславливает возникновение новых форм социальных отношений и различных институтов, социально-экономических потребностей человека. Успешная реализация данных приоритетов позволит выходить на новые уровни развития общественных отношений в регионе, позволяющих реализовать новые формы экономической деятельности, в том числе в рамках Научной технологической инициативы.

ИСЭИ УНЦ РАН

Определены акселераторы роста экономики и разработаны сценарии экономического развития регионов СКФО на основе применения системного моделирования и прогнозирования социально-экономических условий проблемных регионов с учетом необходимости эффективной интеграции субъектов СКФО в российское и мировое экономическое пространство, обеспечения устойчивости регионального развития и достижения параметров экономической и экологической безопасности. Обоснованы концептуальные положения по формированию движущих сил развития регионов с экономикой периферийного характера, способствующие отходу регионов-аутсайдеров от усугубления пространственного дисбаланса в рамках хозяйственного развития страны.

Предложены и обоснованы приоритеты социального, демографического развития субъектов СКФО, а также направления применения механизмов государственно-частного партнерства в целях эффективного управления и использования трудовых ресурсов, человеческого капитала, социальной инфраструктуры, сферы малого предпринимательства с ориентацией на эффективную занятость, снижения напряженности на рынке труда, безработицы и трудоизбыточности регионов округа.

Разработаны с учетом происходящих геоэкономических и геополитических ограничений развития страны и её регионов концептуальные положения по модернизации социально-экономической политики в проблемных регионах СКФО, предусматривающие коррекцию стратегических приоритетов долгосрочного развития в части структурных преобразований, повышение инвестиционной привлекательности региона и бюджетной состоятельности регионов в целях повышения уровня жизни их населения и эффективности использования человеческого капитала, экономической безопасности дальнейшего догоняющего развития на основе методов управления результатами, дальнейшей индивидуализации каналов расходования средств социальных фондов.

Разработаны концептуальные положения по формированию отраслевой структуры экономики, обеспечивающей достижение сбалансированности и комплексности развития современных технологичных производств, формированию оптимальной отраслевой структуры АПК региона, направленной на эффективное использование ограниченных региональных ресурсов и повышение его конкурентоспособности, а также сбалансированного развития отраслей производственной инфраструктуры проблемных территорий.

ИСЭИ ДНЦ РАН

Разработка институционального механизма обеспечения конкурентоспособности рекреационно-туристских предприятий и инструментов стимулирования инноваций в рекреационно-туристской сфере

В результате проведенного исследования выявлен конфликт экономических интересов собственника лечебных рекреационно-туристских ресурсов в лице государства, ставящего целью выполнение социальных задач, пользователей и потребителей ресурсов, основная цель которых максимизация прибыли. Основным направлением повышения социально-экономической эффективности использования рекреационно-туристских ресурсов является организационное решение в виде кооперации потребителей, которой передаются функции пользователей.

Стратегическое управление социально-экономическим развитием территории на основе принципов устойчивого развития

Определены содержательные и функциональные особенности, на этой основе конкретизировано понятие организационно-экономического механизма реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития территории. Разработана модель организационно-экономического механизма реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития территории, в основе формирования и функционирования которого лежит рациональная комбинация интересов населения, бизнеса и бюрократии. Оценены с точки зрения соответствия критериям устойчивого развития стратегии социально-экономического развития отдельных субъектов Российской Федерации.

Исследование проблем формирования эффективного механизма воспроизводства основного капитала в регионах рекреационно-туристской специализации

Разработаны предложения, направленные на существенное изменение структуры источников финансирования вложений в основные средства курортных предприятий. Предлагается существенно расширить их права при начислении амортизации, предоставить дополнительные права в части освобождения от излишней налоговой нагрузки и применения правил свободной амортизации.

Формирование решений при создании и продвижении регионального турпродукта

Сформирован перечень основных технологических решений, определяющих эффективность воспроизводства региональных турпродуктов. Предложен очередной новый макроэлемент разработки отечественной технологии создания и производства региональных турпродуктов. Практическая значимость обусловлена необходимостью повышения эффективности программ развития в регионах РФ при разработке и реализации стратегии развития туризма.

Теоретико-методологические подходы к формированию механизма управления природопользованием, обеспечивающего эколого-ориентированную модернизацию экономики региона (на примере региона рекреационно-туристской специализации)

Показаны особенности развития экологического туризма на основе использования особо охраняемых природных территорий. Обоснована модернизация традиционного туризма с учетом эколого-ориентированной инфраструктуры. Такая инфраструктура основана на повышении энергоэффективности зданий, потреблении «зеленой» энергии и органической продукции сельского хозяйства, экологически безопасной переработки твердых коммунальных отходов. Показана значимость сопряженного с традиционным туризмом рекреационного ресурса, связанного с использованием городских парков. Дается анализ особенностей образования и использования туристской ренты в рамках экологизации налогообложения.

Оценка направлений трансформации туристских потоков в рекреационных регионах России

Теоретически обоснована схематичная модель направлений туристских потоков. Выявлены особенности динамики их развития и тенденции трансформации. Определены и систематизированы критерии факторов формирования региональных туристских потоков и группы факторов, соответствующие этим критериям. Систематизированы генерирующие и лимитирующие факторы трансформации туристских потоков. Результаты достигнуты на основе системного и комплексного подхода и направлены на повышение эффективности регулирования туристских потоков в субъектах РФ.

Проблемы совершенствования методик оценки конкурентоспособности регионального турпродукта

Выдвинута и обоснована новая гипотеза в мировой теории и практике развития туризма – целесообразность включения в объекты оценки конкурентоспособности региональных турпродуктов. Сформулированы основные принципы и факторы оценки конкурентоспособности региональных турпродуктов, на основе которых должны выстраиваться адекватные стратегическим целям развития России системы показателей, а также алгоритмы и математический инструментарий создания технологических платформ, способных обеспечить устойчивое воспроизводство конкурентоспособных отечественных турпродуктов различного масштаба и уровня.

Исследование особенностей стратегического управления инновационным развитием туристских дестинаций в условиях глобализации и регионализации

Выделены сущностные характеристики развития дестинаций по инновационному типу; сущностные характеристики инноваций в туризме и компетенции, необходимые для

обеспечения инновационного процесса. Проанализированы тенденции инновационного развития дестинаций - «умная дестинация» и «долевая экономика». Рассмотрены особенности конкурентных стратегий в условиях «долевой экономики» в туризме.

Влияние изменений регионального климата на состояние горного оледенения Северного Кавказа: оценка вероятных последствий для рекреационно-туристской отрасли

Показано, что практически во всем исследуемом регионе (более 30 метеостанций) приблизительно с 1980 г. наблюдается устойчивый рост максимальной суточной температуры воздуха на 1-2 °С в теплый период года, а минимальной в холодный период – на 1-3 °С. При этом междусуточная изменчивость температуры меняется незначительно. В западной части региона, в том числе на Азово-Черноморском побережье и в горах, количество осадков имеет тенденцию к снижению либо остается примерно на одном уровне. На востоке, в том числе в районе Кавказских Минеральных вод, наоборот, несколько увеличивается. Указанные тенденции целесообразно учитывать при оценке состояния горного оледенения в будущем и при соответствующих водохозяйственных расчетах в исследуемом регионе.

СНИЦ РАН

Показано, что возможности развития Дальнего Востока России за счёт физического наращивания объёмов экспорта, базирующегося в основном на поставках энергоресурсов, практически исчерпаны. Существенный рост доли российских энергоресурсов на рынках стран АТР блокируется усилением конкуренции и сокращением размеров совокупного спроса. Ожидания прироста региональных макропоказателей, за счет проектов по созданию транзитной инфраструктуры на Дальнем Востоке, завышены в силу низкого коэффициента локализации транзитных эффектов. Значительная часть финансовых результатов от деятельности крупных предприятий ТЭК перераспределяется за пределы Дальнего Востока. Необходима диверсификация инвестиционных программ с переходом к проектам по выводу на рынки стран АТР продуктов высокой степени переработки как в ТЭК, так и в других секторах.

Выполнено промежуточное тестирование институциональных новаций в области регулирования экономического и социального развития Дальнего Востока, в частности исследованы теоретические и эмпирические основания элементов новой экономической политики государства по отношению к региону. Показано, что ожидания в области прироста макроэкономических и демографических индикаторов существенно завышены в связи с недостаточным учетом особенностей имплантации общетеоретических концепций

и экспериментально проверенных в других странах и регионах институциональных форматов, а также дальневосточных особенностей в области экономической структуры и пространственной организации. Предложено дополнить официально признанные схемы регулирования за счет имплантации механизмов, способствующих формированию внутрорегионального контура генерации доходов, сбережений и накопления.

Исследование перспективных инвестиционных проектов минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока показало, что применение инструмента прямого субсидирования проектов не обеспечивает преимущественное развитие перерабатывающего комплекса, как компонента целевой задачи «ухода от сырьевой экономики», сформулированной в рамках «новой модели» развития Дальнего Востока. Показано, что даже проекты, поддерживаемые прямыми субсидиями из федерального бюджета, ориентируется на добычу сырьевых ресурсов (более 90% всех бюджетных средств, предназначенных на эти цели).

ИЭИ ДВО РАН

Выделены элементы экономических систем, вызывающие мультипликативный эффект, изменения в которых передаются значительному количеству других элементов системы и генетически закрепляются в них. На основе использования межотраслевого баланса получены количественные оценки мультипликативных эффектов, которым дана оригинальная теоретическая интерпретация – диффузия, резонанс, акселерация институциональных новаций. Описан механизм получения оценок мультипликативных эффектов от реализации крупных инвестиционных проектов. При этом, принципы функционирования объектов унифицируются, а деятельность самих объектов становится согласованной и суммативно усиленной.

Предложенный подход к анализу мультипликативных эффектов может применяться для экспертных оценок в рамках диалога между бизнесом и государственной властью, при определении значимости конкретных крупных инвестиционных проектов.

ИЭ УрО РАН

Основными направлениями экологизации, признанной главным процессом инклюзивного зеленого роста биоресурсной экономики, обозначены: формирование системы устойчивого землепользования, компенсационно-восстановительная стратегия сохранения лесного капитала с использованием передовых технологий переработки низкосортной древесины и перехода на территориально дифференцированную

крупномасштабную модель интенсивного лесного хозяйства, переход на стандарты наилучших доступных технологий, рост сертифицированной экологической сельскохозяйственной и лесопромышленной продукции, развитие «зеленого» туризма и экосистемного каркаса, восстановление элементов традиционного жизнеобеспечения, устранение структурно-территориальных диспропорций информационной поддержки.

В ходе экономической, социальной и экологической оценки мультисекторной сельской экономики выполнена типология муниципалитетов по уровню благополучия (социальной эффективности) и эффективности развития базовых секторов, ценности экосистемных услуг и экологической устойчивости. Раскрыты проблемы и обоснованы направления повышения эффективности аграрного, лесного и туристского секторов, предложены информационно-коммуникационные механизмы комфортизации среды проживания населения и эффективного ведения экономической деятельности на сельских территориях.

Показаны теоретические итоги и практическое значение изучения хозяйства и территориально-хозяйственных систем (ТХС) Арктики и Севера России. На примере Карело-Кольской и Двино-Печорской ТХС отражено возрастающее значение природных факторов и условий в социально-экономическом развитии, что актуализирует проблематику междисциплинарного подхода и формирования соответствующих научно-исследовательских программ. В арктической и северной тематике усилено значение методологической конструкции «проблема – программа».

Концепция полифункциональности арктических городов обоснована на теоретических положениях нового урбанизма, перехода от секторальной к функциональной специализации, новой промышленной политики моногородов. Реализация данной концепции представлена через формирование межрегиональных функций Воркутинской опорной зоны в сфере арктического домостроения, полярной науки и арктической оптоволоконной связи.

Выявлены объективные предпосылки развития аграрной сферы. Обобщена практика ведения сельского хозяйства в зарубежных северных странах с целью использования его опыта на Российском Севере. Изучено влияние трансформационных процессов на развитие аграрного сектора северного региона и продовольственное самообеспечение. На основании возможностей и ограничений развития сельского хозяйства разработаны сценарии будущего аграрного сектора, участия аграрных форм хозяйствования в продовольственном обеспечении. Обоснованы основные направления развития сельского хозяйства и повышения уровня самообеспечения продовольствием.

Разработана методология оценки демографических факторов устойчивого развития северных территорий, позволяющая с помощью сопоставления динамических рядов рейтинговых оценок и расчета интегральных индексов путем многоуровневого ранжирования взвешенных показателей выделить четыре группы территорий по степени устойчивого развития: критическая, низкая, средняя и высокая.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

Естественная убыль русских носит устойчивый характер (число русских женщин репродуктивного возраста к 2030 г. снизится на 25–30%). Однако доля русских снизится только в районах и городах с крупными северокавказскими диаспорами, на западе ЮФО она сохранится за счет ассимиляции других восточных славян. Выявлены территории и предприятия, перспективные для развития агропромышленных кластеров, сформулированы направления их господдержки в целях реализации политики импортозамещения.

ИСЭГИ ЮНЦ РАН

Показано что: а) главной причиной межрегиональных неравенств является огромная дифференциация производительности труда по видам экономической деятельности; б) регистрируемые статистикой межрегиональные различия в душевых показателях производства и потребления намного выше реальных, измеренных по ППС (в 2008-2015 гг. различия в душевом ВРП соответственно 9 и 5 раз); в) форсированное стимулирование территорий опережающего развития может усилить высокую дифференциацию уровней экономического развития регионов; г) в региональном пространстве РФ наметились тенденции сокращения дифференциации душевых ВРП.

Анализ реализации стратегических документов, утвержденных Правительством РФ, и крупнейших проектов с государственным участием показал более высокую реализуемость отдельных крупнейших проектов, что свидетельствует о методологических и методических проблемах увязки программ и проектов. Стратегические документы в недостаточной степени выполняют функции критериев отбора проектов.

Обоснованы направления диагностики социально-экономического состояния регионов, выявления конкурентных преимуществ территорий при разработке стратегии развития, обеспечивающей повышение эффективности использования ресурсного потенциала регионов. Определены приоритетные задачи совершенствования системы управления, включающие модернизацию планово-прогнозной деятельности субъектов Федерации и переход к управлению по результатам при отборе крупных региональных

	<p>проектов и их государственном бюджетном финансировании.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Исследован экономический потенциал России, эффективность функционирования системы продовольственной безопасности в контексте ЕАЭС. Разработана система индикаторов и показателей продовольственной безопасности, а также система мер по обеспечению продовольственной безопасности России и ЕАЭС в целом.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>Сформирован и обоснован новый подход к группировке (моделированию) регионов по критерию согласования/рассогласования уровня и динамике развития экономической и социальной сфер в сочетании с оценкой населения удовлетворенностью своей жизнью и властью в регионе в условиях кризисной реальности. Выделены отдельные актуальные вопросы соотношения центростремительных-центробежных тенденций в макрорегиональном и внутрирегиональных аспектах. Показана роль и основные направления деятельности государственных PR-структур в усилении центростремительных тенденций развития российских регионов. Дана оценка различных форм протестной активности населения регионов.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p>
<p>174. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока</p>	<p>Обоснованы мероприятия в целях увеличения объема производства и повышения эффективности функционирования береговых рыбоперерабатывающих предприятий: по стимулированию интегрирования добывающих предприятий с перерабатывающими; включение траулеров серийной постройки в состав поставщиков охлажденного и мороженого сырья для береговых рыбоперерабатывающих предприятий и др.; возможность снижения себестоимости производства путем сезонного регулирования цен на рыбное сырье.</p> <p>Разработана авторская модель определения эффективности разработки нефтегазовых месторождений на основании оценки их влияния на устойчивость развития регионов, представляющая собой универсальную матрицу установления позиций месторождений в системе координат «уровень технико-экономического потенциала - степень влияния на устойчивость развития регионов», позволяющую сформировать практические рекомендации по развитию нефтегазовых месторождений (как действующих, так и перспективных).</p> <p>Впервые выполнен критический анализ процесса формирования управления</p>

природопользованием и охраной окружающей среды в АЗРФ и оценка его соответствия экологически ориентированной модели развития экономики арктического региона и экологическому приоритету Стратегии национальной безопасности России. На основе общепризнанных и дискутируемых положений наук, составляющих теоретическую базу оценки эффективности системы государственного управления природопользованием в целом и деятельности органов власти, в частности, обоснованы методические рекомендации по формированию научно-обоснованной модели государственного экологического управления и повышению его эффективности в арктическом макрорегионе.

Разработаны и охарактеризованы перспективные сценарии конкурентоспособного развития минерально- сырьевого комплекса АЗРФ с обеспечением импортозамещения и расширением экспорта на основе переоценки сырьевого потенциала макрорегиона за счет повышения комплексного экономически эффективного экологосбалансированного использования его ценных составляющих. Разработан проект «Методических рекомендаций по комплексному изучению месторождений, оценке и анализу комплексного использования ценных составляющих полезных ископаемых».

ИЭП КНЦ РАН

Выявлен эффект создания торговли в форме увеличения доли рыбохозяйственного комплекса и сельского хозяйства в совокупном региональном экспорте при сокращении роли биоресурсного сектора в целом в экономике Дальнего Востока в период 2006-2016 гг. Показано, что без перехода к новым способам и технологиям добычи и переработки ресурсов, обеспечивающим интенсивное развитие, дальнейшее развитие сектора невозможно.

На основе сравнительного анализа тенденций социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа показано, что в ДФО сохраняется неустойчивая социально-экономическая ситуация, для которой характерны: снижение потенциала развития промышленного производства; стагнация производства в обрабатывающей промышленности; сохранение отрицательной динамики инвестиционной активности в связи с завершением строительства крупных инвестиционных проектов и с медленным продвижением новых инвестиционных инициатив; сохранение отрицательной динамики внешнеторгового оборота; продолжающееся резкое уменьшение объемов экспорта за счет снижения мировых цен на нефть и газ; уменьшение импорта продукции основных товарных позиций, за исключением машинотехнической продукции; «сползание» в отрицательную плоскость реальной заработной платы и доходов населения.

Выполнена оценка функционирования морских портов как полюсов экономического

роста региона. Показано, что по мере технологического развития морского порта, его границы «не стираются». Доказана ограниченность влияния увеличения грузооборота морских портов при сохранении структуры грузов 2015 года (сырье – 82%; материалы – 13%; полуфабрикаты – 5%; оборудование – 1%) на экономику Хабаровского края.

ИЭИ ДВО РАН

Проведена систематизация, определены теоретико-методологические особенности экономического регулирования природопользования ресурсных территорий. Приращение знаний и значимость – в совершенствовании комплексного механизма регулирования природопользования на основе сочетания экономического и административного регулирования. Анализ инструментов экономического механизма регулирования природопользования и практика их применения представлена.

Проведена систематизация, определены теоретико-методологические особенности экономического регулирования природопользования ресурсных территорий. Приращение знаний и значимость – в совершенствовании комплексного механизма регулирования природопользования на основе сочетания экономического и административного регулирования. Анализ инструментов экономического механизма регулирования природопользования и практика их применения представлена.

В поддержку обоснования выбора Уральского вектора освоения и развития Арктической зоны РФ как приоритетного, расширены методические положения по оценке эффективности вариантов транспортно-энергетического обеспечения Уральской Арктики, выполнена оценка потенциала уральской промышленности в производстве транспортных машин и нефтегазового оборудования для вовлечения соответствующих подотраслей и предприятий в арктические программы и проекты. Даны прогнозные оценки перспектив развития внешнеэкономической деятельности российских арктических регионов, а также продовольственного обеспечения населения уральских территорий Российской Арктики, в условиях мирохозяйственной нестабильности и частичной переориентации вектора сотрудничества на развивающиеся страны-партнёры. Предложен механизм управления рисками инвестиционной деятельности и авторская концепция регулирования социально-экономического развития Арктической зоны РФ. Разработан методический подход к выбору сценариев природопользования, позволяющий всесторонне и объективно оценить последствия процесса освоения природных ресурсов в условиях Арктики.

ИЭ УрО РАН

Обоснована стратегическая цель демографического развития азиатской части страны, определены задачи и приоритеты в области смертности и миграции населения Севера, Сибири и Дальнего Востока на период до 2025 года. Доказано, что долговременное результативное освоение и заселение азиатской части страны невозможно без выработки целостного представления о роли Сибири и Дальнего Востока в будущем России. Это представление должно учитывать географические, природные, экономические и геополитические преимущества восточных районов по сравнению с другими частями России.

ИСПИ РАН

Исследованы подходы построения опорной транспортной сети Европейского и Приуральского Севера России. Разработаны: методология выбора опорных транспортных узлов, методы и алгоритмы формирования опорной транспортной сети.

Анализ источников грузо- и пассажиропотоков, объемов и структуры перевозок на Европейском и Приуральском Севере России показал, что на процесс формирования опорной транспортной сети влияют устоявшиеся транспортно-экономические связи субъектов и объектов рассматриваемого региона, включая хозяйственную деятельность крупных компаний.

Исследования показали, что основными источниками грузо- и пассажиропотоков являются административные и экономические центры (включая центры добычи и переработки ресурсов).

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

Осуществлена оценка роли и позиционирования Сибири в Стратегии пространственного развития России и систематизированы крупные инвестиционные проекты, начатые или готовящиеся к реализации на Востоке страны. Показано, что при реализации восточного вектора пространственного развития России появляются новые «точки роста» типа территорий опережающего инновационного развития. Обосновано, что при любых сценариях будущего развития России основа ее экономического роста будет опираться на новый этап развития минерально-сырьевого комплекса Сибири и Дальнего Востока, но в принципиально новом формате - инновационно-ориентированной стратегии освоения этих ресурсов.

Показано, что для арктических проектов влияние пространственного фактора тем слабее, чем более современными являются применяемые технологии и чем выше степень уникальности (редкости) получаемой продукции. В связи со слабой подготовленностью проектов в АЗРФ имеет широкое применение форсированный ввоз комплектующих изделий и

оборудования из-за границы и слабо учитываются производственные возможности регионов, расположенных южнее АЗРФ (в пределах РФ основные потоки поставок формируются за счет развития баз и производств на Северо-Западе). Полученные выводы представлены в Государственную комиссию по вопросам развития Арктики.

На основе использования комплекса пространственных моделей (оптимизационных, имитационных и агентных) предложен методический подход к прогнозированию развития проблемных регионов Азиатской России в части: 1) согласования интересов страны, регионов, компаний и населения (на примере портовой инфраструктуры Дальнего Востока); 2) оценки уровня дифференциации регионов с позиции отложенного риска ослабления единого транспортного пространства (на примере мегапроекта трансконтинентальной магистрали через Берингов пролив); 3) интегральных оценок эффективности государственных и региональных решений, стратегических альянсов компаний в сценарном анализе достижения программных целей ресурсного мегапроекта (на примере альянса ПАО «Роснефть» и ПАО «Сибур»).

ИЭОП СО РАН

Выполнена оценка потенциальных проектов освоения минерально-сырьевых ресурсов на территории арктических районов Красноярского края, Республики Саха (Якутии), Чукотского АО с уточнением уровня подготовленности проекта, сроков реализации и объемов добываемого сырья. Систематизирован перечень географических, технологических и инфраструктурных факторов, влияющих на эффективность альтернативных вариантов энергоснабжения. Определено, что на формирование основных экономических показателей схем оказывают влияние наличие электросетевой инфраструктуры, местных топливных ресурсов, сложность логистики привозного топлива и характеристики доступного энергетического оборудования.

Выполнена оценка роли новых технологий в развитии тепловых электростанций в стране и восточных регионах (Сибирь, Дальний Восток) в перспективе до 2050 г. При техническом обновлении действующих и сооружении новых тепловых электростанций рассматривалась возможность внедрения следующих инновационных технологий отечественного производства: газотурбинных и парогазовых установок средней и большой мощности на газе; паротурбинных блоков на суперсверхкритические параметры пара на угольном топливе; парогазовых установок с газификацией угля.

Выполнена оценка готовности институтов электроэнергетической отрасли Японии к экспорту электроэнергии из России. Проведённый анализ позволяет сделать выводы о

неготовности институциональной структуры японской электроэнергетики к импорту электроэнергии из-за рубежа, как по причине неочевидных экономических преимуществ, так и на основании Основного энергетического плана Японии до 2030 года.

ИСЭМ СО РАН

Разработана методика формирования матрицы потребления домашних хозяйств с использованием межотраслевой модели Миядзавы. Создана соответствующая информационная база по Республике Бурятия на основе показателей таблицы «затраты-выпуск» за 2011 год и статистических данных о доходах и потребительских расходах населения в отраслевом разрезе. Проведен расчет экспериментальной матрицы эндогенных показателей потребления домашних хозяйств Республики Бурятия по видам экономической деятельности.

Разработана и апробирована для Республики Бурятия методика прогнозирования потребности в кадрах в регионе. Проведена оценка структуры занятости, составлен прогноз среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности Республики Бурятия по трем сценариям развития: инерционный, оптимистический, агрегированный. Выявлены отрасли, в которых прогнозируется наибольшая кадровая востребованность.

БНЦ СО РАН

Выявлено, что характер развития укорененного сектора экономики Байкальского региона обусловлен сочетанием геополитического, демографического и экологического факторов. Регион - перекресток транспортных артерий, связывающих западную часть РФ с Сибирью и ДВ, с Китаем и Монголией, что приводит к преобладанию ресурсной и транзитной функции региона в федеральной политике с опорой на вертикально-интегрированные корпорации. В сочетании с депопуляцией территории это затрудняет развитие местных производств и внутренних рынков. Выделение Байкальской природной территории создает дополнительные ограничения хозяйственной деятельности местного населения.

ИНЦ СО РАН

Разработан комплекс экономико-математического инструментария и программных средств, позволяющий на основе статистических данных о последствиях наступления определенных угроз в прошлые периоды прогнозировать их вероятностное влияние на динамику индикаторов экономической безопасности региона в будущем. Предложенный инструментарий повышает точность прогнозирования показателей экономической

	<p>безопасности региона и может быть полезен при разработке сценариев, обосновании темпов и направлений регионального социально-экономического развития.</p> <p style="text-align: center;">ОНЦ СО РАН</p> <p>Предложена методика оценки продовольственной безопасности, система показателей и критерии продовольственной безопасности для Республики Саха (Якутия), учитывающая этнические особенности населения, проживающих в экстремальных условиях Севера. При определении пороговых значений продовольственной безопасности показана необходимость повышения уровня капиталовложений в основные фонды сельского хозяйства до 6-10%, вместо 3-6%. Дана оценка основных индикаторов демографической безопасности северного региона.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ СО РАН</p> <p>Выполнена оценка качества экономического роста в контексте концепции «зеленой» экономики для приграничных регионов востока России. Установлено, что по большинству показателей ситуация в этих регионах лучше, чем в среднем в РФ. Динамика показателей экономики Забайкальского края с 2000 года по общим выбросам в атмосферу, выбросам CO, SO₂ и твердых частиц может быть отнесена к зонам «зеленого» роста, но развитие энергетики края устойчиво оказывается в зоне «черного» роста: с ростом установленной мощности растет негативное воздействие и в расчете на каждый мегаватт электроэнергии, и на единицу произведенной добавленной стоимости.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭК СО РАН</p>
<p>175. Философия в социально-культурном и духовном пространстве России</p>	<p>Гипотеза о логике процесса, задающей когнитивную цепочку от исходной интуиции до характерных особенностей естественного языка, формально-логических методов доказательства и терминологических систем, подтверждена на эмпирическом материале арабской языковедческой традиции (начиная с VIII в.). Междисциплинарное исследование выполнялось методами философии сознания и историко-философской арабистики. Результат имеет основополагающее значение для исследования когнитивной архитектуры классической и современной арабо-мусульманской культуры. (Смирнов А.В. Событие и вещи. М.: Садр: Издательский дом ЯСК, 2017).</p> <p>Продemonстрировано, что в эпистемологии, философии сознания и философии науки в противовес господствующим до недавнего времени антиреалистическим концепциям набирают силы реалистические тенденции (модальный реализм, экстернализм,</p>

энактивизм и ситуативное познание, структурный реализм, идея мультиверса и др.). Дан анализ основных аргументов антиреалистов и представителей различных реалистских подходов, обоснована перспективность позиции реализма в современной эпистемологии и философии науки (Перспективы реализма в современной философии / Под ред. В.А. Лекторского. М.: Канон+, 2017).

В области методологии исследования сложных развивающихся систем предложено рассматривать фазовые переходы как этапы качественного изменения системы в их временном развертывании. Выделены три стадии фазовых переходов. Обосновано использование методологии сложностной парадигмы для решения междисциплинарных проблем становления цифрового общества. Проанализированы перспективы и пути конвергенции естественнонаучных и гуманитарных подходов в современной техноантропосфере. (Степин В.С., Аршинов В.И., Гусейнов А.А., Лекторский В.А., Пружинин Б.И., Федотова В.Г. Анализ структуры и динамики науки в социокультурном контексте. Материалы обсуждения избранных трудов В.С. Степина // Вопр. философии. 2017. № 12. С. 5–31).

Показаны возможности преодоления опасных разрывов между наукой как социальным институтом и современным обществом, проанализированы формы и способы интеграции науки в культурный социум путем создания новых инструментов (социально-гуманитарных технологий) особого типа – зон обмена трансдисциплинарного и междисциплинарного характера. (Касавин И.Т. Койне науки. Междисциплинарность и медиация // Вестник РАН. 2017. № 11. С. 1017–1025).

Доказана усиленная теорема о дефинициальной эквивалентности реляционных и функциональных языков классической логики. Также наряду с доказательством теоремы о необходимых и достаточных условиях для представления теорий посредством определений в чистой логике предикатов первого порядка и критериях, которые позволяют отличить чисто логические теории от теорий, зависящих от дополнительных онтологических допущений, проведен подробный анализ логико-методологических следствий из этого результата. (Шалак В.И. Очерки по основаниям логики. М.: ИФ РАН, 2017).

Показан переход в гуманитарном знании от жестко фиксированного смысла, выраженного в научных понятиях, к этическому и эстетическому отношению к текстам, выраженному при помощи концептов. В результате исследования обнаружен метафизический смысл дискурса, выявляющийся через различия риторического и теоретического языков и между предметной и коммуникативной интенциональностями

дискурсов. (Неретина С.С. и др. Апории дискурса. М.: ИФ РАН, 2017).

В исследовании креативных ресурсов языка показано, что семантических ресурсов метафорического смысла недостаточно для исчерпывающего выражения смыслового содержания образов воображения. Сопоставлены трансформации философского содержания понятия смысла в исторических типах герменевтики с историческими типами рациональности в социальном познании (Смирнова Н.М. Смысл и творчество. М.: Канон+ «Реабилитация», 2017).

Сделаны выводы относительно повышения эффективности регулирующих функций социального государства. Прежде всего, о целесообразности качественного повышения роли региональных органов управления в развитии процессов модернизации, для чего полезно создать региональные инновационные системы в каждом субъекте РФ – как первичный уровень национальной инновационной системы. И в целом: регулирование процессов модернизации в России может быть успешным лишь как координированное воздействие «сверху и снизу», из центра и от регионов. (Лапин Н.И. «Этапы трансформации и модернизации России на рубеже XX–XXI столетий» // Философские науки, 2017, № 7, с. 27-32; Лапин Н.И. «Большие вызовы новой России и развитие инновационных систем ее регионов» // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2017. Т. 3. № 3. С. 8–18.)

Выявлена логика исторической трансформации российской государственности с точки зрения парадигмальных основ ее существования. Исследовано соотношение категорий гражданственности и имперскости. Раскрыты факторы формирования российской имперской государственности, показана преемственность ее традиций на протяжении столетий (Угрин И.М. «Российская государственность и имперская парадигма: философский анализ». М.: ИФРАН. 2017).

Осуществлен политико-философский анализ понятия традиции, играющего важнейшую роль в современных политических дискурсах, в том числе и в России. Был предложен подход, позволяющий эффективно использовать это понятие для описания политических процессов вне привычной связи с консервативными идеологемами. (Федорова М.М. Традиция в контексте политико-философских дискурсов // Филос. журн. 2017. Т. 10. № 3 С. 74–92).

Проанализированы интегративные возможности идеологии модернизации, критически осмыслен и радикально расширен «состав проекта». Выявлены особенности идеологии модернизации в контексте постсовременности. Участие идеологии в

консолидации общества представлено в виде сложной структуры, предполагающей разные оценочные отношения к такого рода интегративности. (Рубцов А.В. Идеология и гражданская консолидация российского общества // Интегративная перспектива в гуманитарных науках. 2017. № 1. С. 19–25).

Разработан инновационный подход к теме модернизации, состоящий в осмыслении парадоксального совмещения модернизации с архаизацией в идеологии и политике. Специальное внимание было уделено теоретической разработке проблемы соотношения традиционализма, революционности и реформаторства (Степанянц М.Т. Динамика взаимосвязи традиционализма, революционности и реформаторства// Ислам в современном мире. 2017. Том 13. № 3. С. 25–36).

Рассмотрены философские и этические проблемы жизненного пути и творческого наследия В. Шаламова. Проанализированы смысловые доминанты мировоззрения писателя, его авторское кредо, линии пересечения с философией экзистенциализма, литературно-художественный метод. Рассматривается шаламовский опыт сопротивления злу, стратегии выбора в экстремальных социальных и жизненных обстоятельствах (Поезд Шаламова. Проблемы российского самосознания: судьба и мировоззрение В.Т. Шаламова (к 110-летию со дня рождения. / Отв. ред. С.А. Никольский. М.: Голос, 2017).

Проведен анализ метафизики свободы Б.Н. Чичерина. Исследовано влияния метафизики свободы на построение философско-правового учения Б.Н. Чичерина, а также тех проблем, которые возникли в этом учении при разработке концепции человеческих союзов, и прежде всего государства. (Чижков С.Л. Метафизика свободы и идея государства в философии Б.Н. Чичерина. М.: ИФ РАН, 2017).

Проанализированы проблемы экологии человека, возникающие в современном информационном обществе. Сделан вывод о том, что понять необходимость оптимизации взаимоотношений человека с изменяющейся информационной средой и выработать механизмы этой оптимизации может такая наука, как информационная экология. (Петрова Е.В. Информационная среда и ее воздействие на человека: проблемы экологии человека в информационном обществе // Философские науки. 2017. № 5. С. 98–114).

Обобщено влияние постгуманизма, а также новых технологий и терапий, базирующихся на межвидовой химеризации и гибридизации человека, на современную биоэтику и сферу гуманитарного знания. (М. Кожевникова. Гибриды и химеры человека и животного: от мифологии к биотехнологии. М.: ИФРАН, 2017).

На основе исследования системных характеристик глобальных изменений природной и социальной среды разработаны принципы гуманитарной методологии в

инженерно-техническом образовании. (Проблемы и риски инженерного образования в XXI веке: монография / Под общ. ред. И.А. Герасимовой. М., 2017).

Предложена новая интерпретация философии М.М.Бахтина, согласно которой философия говорит от первого лица и в своей первооснове выступает как нравственная философия. Показано, что нравственная философия ориентирована на бытие поступка, а не на его содержание, рассматривает его в первом лице. Этим она отличается от традиционной этики как в ее формальных, так и материальных версиях. (Гусейнов А.А. Философия поступка как первая философия (опыт интерпретации нравственной философии М.М. Бахтина). Статья первая: быть – значит поступать // Вопр. философии. 2017. № 6. С. 5–15; Гусейнов А.А. Философия поступка как первая философия (опыт интерпретации нравственной философии М.М. Бахтина). Статья вторая: первая философия как нравственная философия // Вопр. философии. 2017. №7. С. 65–74).

Установлен набор дефинитивных характеристик моральной категории «справедливость», относящихся к ее ценностно-нормативному содержанию, способам предъявления этого содержания в качестве долга и специфике механизмов его практического воплощения. (Прокофьев А.В. Справедливость как нормативная категория: в поисках концептуальной определенности // Lex Russica. 2016. Т. 25. № 11. С. 245–249; Прокофьев А.В. Определения и типологии справедливости в истории западной этической мысли // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2017. Вып. 1. С. 136–146).

В исследовании, посвященном творчеству Сергея Эйзенштейна, вводится представление о другом, втором экране. Учитывается сложная диалектика отношений между экраном I и экраном II. Второй экран – экран психо-био-графический, он функционирует на основе энергии образов, которые связываются в памяти Эйзенштейна с первичными сценами семейно-«книжного», гражданского и «революционного» насилия. Под энергией образов понимаются именно процессы запечатления в памяти первичных сцен насилия. Фильмы Эйзенштейна автобиографичны именно в этом смысле, поскольку их эмоционально-трагедийный подтекст неотделим от травматичности детских переживаний. (Подорога В.А. Второй экран. С.М. Эйзенштейн и кинематограф насилия. Том 1. Материалы к психобиографии. М.: BREUS, 2017. Книга удостоилась Премии Василия Кандинского 2015 в номинации «Научная работа. История и теория современного искусства»).

Проведено наиболее полное в мировой науке концептуальное исследование византийской эстетики. На материале текстов крупнейших отцов и учителей Церкви

выявлены основные представления византийцев о красоте, свете, искусстве, образе, символе, аллегории, иконе. Особое внимание уделено основным типам эстетического сознания византийцев. (Бычков В.В. Византийская эстетика. Исторический ракурс. М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2017).

Впервые выявлены основные концептуальные схемы в мистической теологии выдающегося византийского мыслителя св. Максима Исповедника (580–662). Продemonстрировано, что путь духовного восхождения состоит трех взаимосвязанных этапов: «деятельного любомудрия», «естественного созерцания» и «таинственного богословия». (Фокин А. Р. Концепции «единения», «растворения» и «обожения» в мистике св. Максима Исповедника // Философия религии: аналитические исследования. 2017. № 1. С. 30–66).

Исследованы герменевтические принципы построения «Ареопагитского корпуса», доказана продуктивность применения методик анализа текста разработанных современной текстологической наукой (Х.-Г. Гадамером, Ю. Кристевой, У. Эко) к памятникам историко-философской мысли. Методом текстуального анализа впервые установлено, что текст Ареопагитик принципиально выстроен как двунаправленный – одновременно отсылающий читателя к двум контекстуальным областям: философии платонизма (Платон, Прокл) и христианскому богословию. (Petroff V. “Corpus Areopagiticum” as a Project of Intertextuality // DIRE DIEU. Principes méthodologiques de l’écriture sur Dieu en patristique. Actes du colloque de Tours, 17–18 avril 2015 / Eds. Bernard Pouderon et Anna Usacheva. Paris: Beauchesne, 2017. P. 253–275).

Исследовано влияние философского наследия Ницше на становление европейской и отечественной философской мысли XX и начало XXI столетий. В работе под руководством Синеокой Ю.В. (совместно с Поляковой Е.А) приняли участие 34 наиболее авторитетных сегодня ницшеведов из 13 стран мира (Фридрих Ницше: Наследие и проект. М.: Издательский дом ЯСК, 2017).

На основе исследования новых первоисточников, опубликованных в Германии и являющихся студенческими записями лекционного курса Гегеля по эстетике 1823 и 1826 гг., изменена парадигма прочтения ключевых категорий гегелевской эстетики: понятия искусства и понятия идеала, или идеи прекрасного. (Татаренко Н.А. Понятия искусства и идеала в гегелевской эстетике в свете новых источников // История философии. 2017. Т. 22. № 1. С. 27-37; Татаренко Н.А. «Конец» искусства в гегелевской философии: толкование и смысл // Филос. антропология. 2017. Т. 3. № 2).

Исследовано творчество малоизученного в России французского психиатра и

философа польского происхождения Эжена Минковского, который, опираясь на идеи А. Бергсона, Э. Гуссерля и М. Шелера, разработал собственный оригинальный вариант философской антропологии. Минковский перетолковывает бергсоновское понятие «жизненного порыва», избегая обращения к сфере биологического и опираясь на феноменологический метод. (Блауберг И.И. Философские темы в творчестве Э. Минковского // Филос. науки. 2017. № 9. С. 34–49).

Институт философии РАН

Разработана нормативная методология унификации научного знания из смежных дисциплин на основе принципа дополнительности, который объединил другие общенаучные принципы – соответствия, причинности, связи состояний. Рациональным основанием методологии стали логические методы построения связей между разными науками за счет выделения общих концептуальных подсистем (правил соответствия) с использованием философских категорий для создания единой дедуктивной системы науки.

Показано, что доминирующим фактором в приверженности к тому или иному подходу в написании истории философии (историцизм и апроприационизм) являются либо способы прочтения текстов (напр., анализ их логической структуры), либо включения их в какой-либо контекст (социальный, культурный). Установлен эвристический потенциал апроприационизма (включение в современные дискуссии, использование актуальной терминологии) и показаны ограничения историцистской методологии (утрата альтернативных интерпретаций, догматизм, идеологизация). Сделан вывод, что отечественная история философии по-прежнему тяготеет к историцизму, сопряженному с идеологизацией текста.

ИФПР СО РАН

Рассмотрена и проанализирована идущая от И. Канта традиция моральной философии в ее применении к проблеме справедливого права, справедливого общественного устройства. Выявлены достоинства и недостатки, а также характерные проблемы соответствующей методологии. Исследованы учения выдающихся мыслителей XX столетия: Р. Штаммлера, П.И. Новгородцева, Г. Радбруха, Дж. Ролза, Ю. Хабермаса и О. Хеффе. Обосновано преимущество кантианского подхода к проблеме справедливости относительно конкурирующих подходов.

Осуществлен комплексный философский анализ проблем признания, аффективных переживаний, надежды, смерти, а также негативных последствий обожествления истории и

сакрализации будущего. Сформулирована гипотеза о том, что истоки феномена тоталитарных режимов заключаются в стремлении к радикальному преобразованию общественного бытия.

Проанализирована историческая эволюция концепта «большинство» в политическом проекте Модерна. Проверена гипотеза, что политический порядок Модерна претерпел ряд существенных исторических трансформаций легитимирующей основы, связанной с идеей демократии. Эти изменения обусловлены исторической динамикой структуры современного общества, меняющей представления о большинстве как онтологическом основании политического проекта Модерна.

Обосновывается тезис, что междисциплинарная экспансия модели экономического человека приводит к вытеснению и забвению внеэкономических модальностей мышления, ценностей и институтов в области права, политики, морали, искусства и др. В ситуации игнорирования внеэкономических регуляторов и мотивов индивидуальных и коллективных практик модель экономического человека в чистом виде не только не способна поддерживать существование государства и общества, но и упраздняет фоновые условия для развития самого капитализма. Поэтому методологический индивидуализм и модель экономического человека как политического субъекта, лежащая в основании неолиберализма и оправдывающая общезначимые политические решения, нуждается в серьезной коррекции.

Выявлены факторы новейшей трансформации социальной структуры современного общества. Доказано, что на глобальном горизонте будущего возникают контуры новой общественной структуры – рентного общества. Растущими социальными группами становятся прекариат и безработные, потенциально составляющие новое большинство. Кардинально меняются принципы стратификации, связанные не столько с обладанием гражданами ресурсами капитала или труда, сколько доступом индивидом к преимущественно внеэкономическим источникам и механизмам распределения социальных рент. Это образ общества без массового труда, экономического роста и влиятельного среднего класса, где у бедных социальных слоев растет потребность в социальном государстве, распределяющем гарантированную ренту, но вместе с тем снижается его доступность.

Исследованы нарастающие противоречия сферы доверия в современном российском обществе. Аргументируется гипотеза, что в позднемодерных обществах растет роль межличностного доверия. Рентно-сословные элиты выстраивают социально-политическую конфигурацию, в которой граждане, в массе своей не доверяющие друг другу,

компенсируют взаимное отчуждение доверием к государству и его агентам, образуя специфический антимодерный консенсус в основе социального порядка. При этом люди с высоким социальным капиталом не проявляют высокого доверия к российским институтам, одновременно показывая больший уровень межличностного доверия. Расхождение типов доверия в разных социальных группах указывает на принципиальный разрыв.

Осуществлен анализ феномена современного массового сознания. Обоснована гипотеза, что при его изучении следует исходить из основополагающего факта, что «современный человек» уже давно является в первую очередь обитателем техносферы. Выдвинуто предположение, что в современных обществах на область политики переносятся приемы мышления, вызванного жизнью в техносфере, формируя «нулевую степень» массового политического сознания.

Рассмотрены некоторые аспекты феномена современного популизма. Для достижения менее противоречивой, чем существующие, концептуализации феномена популизма было предложено рассматривать его в контексте Второй и Третьей великой трансформации капитализма. Показано, что популизм – это квинтэссенция согласия касательно необходимости государственного регулирования, характерного для всех ведущих идеологий эпохи Второй великой трансформации.

Осуществлен сравнительный анализ революции 1917 года и последствий событий 1990-х. Показано, что результатом последних стала конфигурация социальной структуры, технологий, политических институтов и идеологического обеспечения, которая не создала экономических и технологических предпосылок для формирования доступных большинству социальных лифтов.

Показано, что российский политический режим не может себя легитимировать по отдельности ни одной из имевших место в нашей истории социальных революций, ни отсылкой к западным революциям. Поэтому он должен, при всех реверансах в сторону «духовных скреп», оправдывать себя отсылками к «Современности в целом». При этом Современность утилитарно понимается как результат частных неполитических революций и применения политических технологий.

Осуществлено исследование трансформаций пространственных структур современного российского мегаполиса. Установлено, что на фоне интенсивного утверждения новых практик социально-экономических взаимодействий и новых форм городских идентичностей пространственное развитие современных крупных российских городов по-прежнему демонстрирует высокую степень инерционности. В результате этого

новые формы коммуникаций и социальных взаимодействий оказываются воспроизводимыми в прежних пространственных структурах, коренная ломка которых лишь усиливает общий эффект институциональной рассогласованности и неопределённости городского развития.

Осуществлено исследование символической трансформации районов советской застройки в условиях современного городского развития. В ходе исследования осуществлён анализ символической трансформации территорий советской застройки и особенности их включения в культурно-символическое пространство современного мегаполиса. Установлено, что эти территории в состоянии производить новые смыслы и значения, на основе которых могут быть сформированы новые механизмы их репрезентации в современном публичном пространстве.

Исследована специфика репрезентации архитектуры советского авангарда в современной публичной риторике. В ходе междисциплинарного исследования рассмотрены особенности и логика изменений языковых репрезентаций архитектуры советского авангарда в историческом контексте и современном публичном дискурсе. Показано, что анализ различных риторических контекстов архитектуры авангарда даёт возможность использовать её как своеобразную историческую проекцию, позволяющую раскрыть доминирующие в общественном сознании способы восприятия власти и социальных символов через рассмотрение архитектурных и пространственных форм. Выявлены черты и проанализированы особенности «утопического» прочтения авангардной архитектуры, предлагающего новый способ символического восприятия советской эпохи через эстетику «несостоявшегося будущего».

Осуществлен анализ проблемы поиска новых подходов в исследовании современного состояния религии. Исследована методология канадского философа Ч. Тейлора, которой размышляет о соотношении религиозной веры и неверия в современную эпоху и делает вывод о том, вера сегодня является лишь одной из возможных траекторий человеческого существования. Рассмотрена специфика философской интерпретации конкретного культурно-исторического контекста, в котором сегодня существуют и взаимодействуют вера и неверие. Особое внимание уделено особенностям религиозной ситуации в России и проблемам, связанным с ее анализом.

Исследована проблема интерпретации библейского текста в его зависимости от историко-культурного контекста, в котором он написан и читаем. Проанализирован феномен индивидуального прочтения священного текста на примере Томаса Джефферсона и Льва Толстого, каждый из которых создал свою версию Евангелия. Сделан вывод о том,

	<p>что версии Евангелия, созданные Джефферсоном и Толстым, иллюстрируют противоречие между индивидуальной и институциональной религиозностью, которое впервые заявило о себе в эпоху Просвещения и ярко проявилось в современную эпоху, в которую исследование содержания и методологии личностной интерпретации библейского текста оказывается чрезвычайно актуальным.</p> <p>Осуществлен анализ глобального концепта электронного правительства. Показано, что концепт основан на «риторике разрыва». На основе анализа и документов государственного стратегического планирования РФ было показано, что «риторика разрыва» сохраняет устойчивость благодаря постоянному переосмыслению, дополнению и поддерживающим объяснениям. Впервые показано, что концепт электронного правительства работает по принципу «анти-политической машины», обеспечивая редукцию политических проблем, связанных с ролью государства в информационном обществе, до технических, и одновременно – легитимируя расширение и развитие системы разрешительных полномочий органов власти. Высказана гипотеза, что переход к электронному правительству можно рассматривать не как шаг вперед, а как откат назад, от правового государства к камералистскому «полицейскому государству», основанному на принципах «нового патернализма».</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>Раскрыто своеобразие философско-правового сопровождения исторического и догматического анализа взаимоотношений личности и государства в современном правовом общении.</p> <p>Обосновано, что основным способом интернационализации конституционного контроля является выработка на национальном (в рамках различных государств) и наднациональном (в практике наднациональных судов, в частности Суда ЕС и Европейского суда по правам человека) уровнях согласованного понимания основополагающих принципов права и общих подходов к их конкретизации применительно к различным сферам отношений. Эффективность правового регулирования: монография / под общ. ред. А.В. Полякова, В.В. Денисенко, М.А. Беляева. – М.: Проспект. 2017. – 240 с.</p> <p>Исследованы особенности государства как уникального публично-правового образования, обладающего суверенной публичной властью. Рассматриваются модели и различные формы публично-правового образования — субъекта федерации, территориальной автономии, муниципального образования, общинного публично-</p>

правового образования коренного малочисленного народа.

Опубликована монография: Чиркин В. Е. Территориальная организация публичной власти: монография / В.Е. Чиркин. — М.: Норма: ИНФРА-М, 2017. — 208 с.

Исследованы различные аспекты трансформационных процессов, происходящих в сфере прав человека, выявлены новые тенденции, складывающиеся под воздействием глобализации, изменений в соотношении национального, международного и наднационального уровней правового регулирования, а также политических, экономических и социальных преобразований в стране и мире. Отдельное внимание уделено влиянию культурологического и социально-политического контекста на развитие теоретических подходов и практики регулирования, осуществления и защиты прав человека в современном мире. Монография «Трансформации прав человека в современном мире» (отв. ред. член-корр. РАН А.Н. Савенков, 16,4 п.л.) готовится к выходу в издательстве «Норма».

Проанализированы возможные пути развития основных постулатов юридической теории государства и положенной в ее основу «нормативной» юриспруденции.

Опубликована статья в журнале «Государство и право» (Габрелян Э.В. Юридическая теория государства: теоретические основания и выводы // Государство и право. 2017. № 3. С. 80-87).

Проанализированы отличия современных отечественных подходов к понятию «парламентаризм» от прежних. Установлены основные черты отнесения парламентаризма в большей или меньшей степени к той или иной государственно-правовой категории или слияния с такой категорией (система государственного руководства, государственный строй, политическая система, политический режим и др.). Опубликована монография: Шульженко Ю.Л. Российская теория парламентаризма: монография. - М.: Юрлитинформ, 2018. - 168 с. - 12 п.л.

Исследовано соотношение государственного управления как такового и исполнительной власти в государстве в соотношении с полномочиями президента, законодательных органов и судебной власти; исследованы соответствующие административно-правовые отношения, а также правовой статус органов, осуществляющих исполнительную власть, осуществлен анализ конкретных форм взаимодействия органов исполнительной власти и управляемых субъектов, а также правовой режим обеспечения законности в деятельности этих органов. Опубликована монография: Формы и методы государственного управления в современных условиях развития: Монография / под общей редакцией профессора Запольского С.В.- М.: Прометей, 2017. - с. 394.

Исследованы вопросы государственного управления бюджетной системой в свете фундаментальных финансово-правовых категорий, в том числе бюджета, бюджетного метода ведения государственного хозяйства, бюджетного устройства государства, доходов и расходов бюджета, бюджетного контроля и ряда других. Опубликовано монография: Управление бюджетными ресурсами и доходами (правовые вопросы): Монография / под общей редакцией профессора Запольского С. В. - М.: Прометей, 2017. - 392 с.

Исследованы процессы организационно-правового обеспечения информационной безопасности и совершенствования законодательства Российской Федерации в условиях развития информационного общества.

Опубликована коллективная монография: Понятийный аппарат в информационном праве / Отв. ред. И.Л. Бачило, Т.А. Полякова, В.Б. Наумов. Кол. монография. – М.: ИГП РАН – Изд. «Канон+», РООИ «Реабилитация», 2017. – 264 с. 16,5 п.л.

Проведено исследование существующих в действующем уголовно-процессуальном законодательстве упрощенных производств (особые порядки) через призму признания обвиняемым вины, выступающего в качестве основания или условия дифференциации процессуальной формы. Исследованы условия допустимости упрощения процедуры доказывания в состязательном процессе, где признание вины соответствует признанию уголовного иска, определены пределы такого упрощения, в том числе с позиции соответствия упрощенных производств назначению уголовного судопроизводства.

Опубликована монография: Касаткина С.А. Упрощенная уголовно-процессуальная форма по УИК (при признании обвиняемым вины): монография. – М.: Юрлитинформ, 2017. – 208 с. 13 п.л.

Показана необходимость формирования в современной России организационного механизма этической ответственности судьи за совершение этических проступков, не являющихся правонарушениями. Рассмотрены отечественные исторические, международные и зарубежные аспекты проблемы. Предложены примерные структурированные звенья такого механизма.

Опубликована монография: Механизм этической ответственности судьи: проблемы формирования: монография / М. И. Клеандров. — М.: Норма, 2017.- 240 с.

Изучены особенности правового режима отдельных объектов использования атомной энергии (атомных ледоколов, плавучих атомных станций, радиоактивных изотопов и радиоизотопной продукции, используемых для ядерной медицины), договорного регулирования в области использования атомной энергии, а также проблемные аспекты государственного регулирования, государственного контроля

(надзора), саморегулирования в области атомной энергии. В работе сформулированы задачи науки энергетического права по развитию одного из ключевых институтов данной отрасли права - атомного права с учетом потребностей и возможностей дальнейшего развития атомной энергетики.

Опубликована коллективная монография: Проблемы и тенденции правового регулирования в области использования атомной энергии: монография под редакцией д.ю.н. В.В. Романовой. М.: Издательство «Юрист», 2017. - 224 с.

Изучено актуальное состояние общемирового многообразия национальных правовых систем, которое определяется как полиморфизм. Объединения (в том числе в России) внутринационального и международного права в отдельных национальных правовых системах квалифицируются в качестве «локального» или «парцеллярного» монизма, а также как кардинальный разрыв с классической концепцией глобального монизма.

Опубликована монография: Вельяминов Г. М. Право национальное и международное. - Москва: РГ-Пресс, 2017. - 248 с.

Исследованы источники предпринимательского права в России на современном этапе развития предпринимательских и иных экономических отношений, дается классификация источников. Автором разделяются понятия «источник» и «форма» предпринимательского права. Анализируются отдельные виды источников предпринимательского права. В результате проведенного анализа доказывается единство частных и публичных начал предпринимательского правопорядка.

Опубликована монография: Источники предпринимательского права в Российской Федерации: монография / В.А. Лаптев - Москва: Проспект, 2017. - 304 с.

Рассмотрены как общие, так и частные вопросы предпринимательского права, включая проблематику становления его доктрины, формирования источников, развития правосубъектности, государственного регулирования и саморегулирования предпринимательской деятельности, инноваций и инвестиций, в том числе иностранных, предпринимательских договоров, контрактной системы в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных или муниципальных нужд. Особое внимание уделено аспекту правового регулирования атомной энергетики и предпринимательской деятельности, основанной на использовании природных ресурсов, а также проблемам совершенствования механизма защиты прав предпринимательских структур.

Коллективная монография в печати: «Предпринимательское право в XXI веке: истоки и перспективы» / под ред. С.С. Занковского, Н.И. Михайлова. - 672 с., 42 п.л.

Исследовано влияние турбулентности мировой экономики на правовое регулирование финансового рынка России. Выявлены позитивные и негативные тенденции в развитии законодательства, регулирующего финансовый рынок России. Обоснована необходимость законодательного обеспечения поведенческого надзора – нового вида надзора над финансовыми организациями, введенного Банком России в конце 2016 г. Предлагается поддержать идею о введении в законодательство понятия «правовой режим чрезвычайного положения в денежно-кредитной сфере».

Опубликованы статьи: Санникова Л. В. Проблемы становления поведенческого надзора в России // Деньги и кредит. 2017. № 10. С. 51–56, Экмалян А. М. Банковская система и вопросы национальной безопасности // Труды ИГП РАН. 2017. № 12 (5). 1,5 п. л.

Исследованы механизмы решения споров в региональных международных экономических организациях на примере ЕС, ЕАЭС, АСЕАН, МЕРКОСУР, НАФТА. Анализируются характерные особенности действия механизмов решения споров, присущих каждой из рассматриваемых региональных группировок, которые существенно влияют на функционирование этих группировок как во взаимоотношениях с их государствами-членами, так и с третьими странами.

Коллективная монография в печати: Механизм решения споров в региональных интеграционных группировках на примере Европейского Союза, ЕврАзЭС, АСЕАН, МЕРКОСУР, НАФТА и в ГАТТ/ВТО: монография / Г. М. Вельяминов, Н. Н. Вознесенская, А. С. Исполинов [и др.]. - М.: Международные отношения, 2017. - 408 с.

Сделаны выводы о правовой неопределенности положений о режиме земельных участков, на которых расположены линейные объекты. Предложено распространять на эти участки нормы ст.56 об ограничениях прав на землю и внесении сведений о границах зон таких линейных объектов и обременении земельных участков в ЕГРН; о целесообразности признания «улучшений земельного участка» объектом земельных отношений; о необходимости совершенствования законодательства в целях усиления защиты прав на земли сельхозназначения, в частности, при использовании такого способа защиты, как перевод прав и обязанностей покупателя на субъекта преимущественного права покупки при банкротстве сельхозорганизации или фермерского хозяйства.

Опубликованы статьи: Мельников Н.Н. К вопросу о понятии линейного объекта и некоторых особенностях правового режима земельных участков, занятых такими объектами // Хозяйство и право. 2017. № 10. С. 92-103, Устюкова В.В. Защита прав на земельные участки сельскохозяйственного назначения // Вестник университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2017. № 2. С. 163-170., Землякова Г.Л. Правовые проблемы раздела

земельных участков, занятых индивидуальными жилыми домами // Имущественные отношения в РФ. 2017. № 11. С. 66-75. 0,8 п.л.

Подвергнуты изучению и обобщению новации законодательства РФ в трудовом праве и праве социального обеспечения, а также в смежных отраслях права, практика их применения, в том числе и судебная.

Опубликована монография: Скачкова Г.С. Отношения в сфере найма труда в России: становление и развитие правового регулирования: монография. М.: А-проджект, 2017 – 330 с. (20,7 п.л.).

Изучены место и роль юридических технологий в правотворческой политике современной России; аграрно-правовая политика в современной России; концепция антикоррупционной правовой политики в Российской Федерации; правовая политика в сфере обеспечения информационной безопасности в сети Интернет; формирование и реализация правовой политики в субъектах Российской Федерации; особенности антинаркотической политики в современной России; стратегия развития системы правосудия в условиях глобализации; места и роли запретов в правовой политике; антикоррупционной направленности в процессе формирования и реализации правовой политики; приоритеты правовой политики в сфере Евразийского экономического союза; учет миграционных процессов при формировании миграционной правовой политики современной России.

Опубликованы монографии: Стратегия развития правосудия в условиях глобализации: Монография / Под ред. А.В. Малько и А.Ю. Саломатина. М., РИОР: ИНФРА-М, 2017. 226 с. 12 п.л., Правовая жизнь российского общества в условиях глобализации: Монография / Под ред. А.В. Малько. М., Проспект, 2017. 320 с. ISBN 978–5–392–24901–5. Тираж 500 экз. 20 п.л.

Исследована проблема соотношения национальной безопасности в условиях глобализации, трансформационных процессов общественного развития и состояния правовой системы. Показана роль права в обеспечении политической модернизации, социально-экономических преобразований и механизма совершенствования защиты прав и свобод человека и гражданина.

Представлен аналитический отчет в ООН РАН по НИР «Роль права в модернизации общества».

Выдвинуты предложения по формированию эффективной государственной экологической политики и модернизации экологического законодательства с учетом законов природы.

Представлен аналитический отчет по проекту «Потенциал природы России как фактор государственной экологической политики и развития экологического права» по программе Президиума РАН № 10 «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир».

Исследовано влияние системы государственного управления на развитие Арктической зоны Российской Федерации. Проведена всероссийская конференция и круглый стол на тему: «Арктика – территория устойчивого развития и сотрудничества». По итогам мероприятий сформирован сборник материалов, который находится в печати.

ИГП РАН

Проведен анализ действующих политико-правовых регуляторов с точки зрения их потенциальных возможностей для обеспечения устойчивости и развития общественно-политической и социально-экономической системы. Подготовлены научно-обоснованные рекомендации по развитию политико-правовых технологий обеспечения стабильности и поступательного развития общественно-политической и социально-экономической системы, в том числе разработаны предложения по совершенствованию документов стратегического планирования в Российской Федерации и механизмов региональной политики.

ИСПИ РАН

Проанализированы проблемы аксиологии систем защиты прав человека в современном мире в контексте моделей демократии. Показано, что современные системы защиты прав человека фундированы на модели непартисипаторной демократии, а их основной ценностной доминантой является политика интересов. Выявлены иные ценностные доминанты защиты прав человека в рамках этой модели. Показано, что в сформировавшейся системе ценностных доминант постоянно сохраняется угроза ограничения прав человека со стороны государства. Показано, что смещение акцента на коммуникативный дискурс в аксиологии защиты прав человека способствует выработке новой стратегии защиты прав человека, основанной на согласовании интересов широкого круга лиц и на восприятии прав человека как общего блага.

Исследованы особенности сетевого и иерархического распределения крупных городов в глобальном мире, оценен их модернизационный потенциал и пределы экспансии. Обоснован тезис, что в условиях нарастающей иерархизации и дифференциации мировой городской сети, когда в городах постиндустриальных стран концентрируются достижения,

а в городах периферии капиталистической миросистемы – издержки процессов глобализации, новым фактором развития может стать передача ряда ресурсов, полномочий и ответственности национальных государств на уровень крупных городов и городских сетей, одновременно включенных в региональные, национальные и глобальные сети коммуникаций.

Сформулированы рекомендации по эффективному противодействию коррупции в контексте рентно-сословной специфики российской стратификации. Установлено, что базовым условием эффективного сокращения коррупции в России является не столько борьба непосредственно с ней, сколько приостановка сословной дифференциации общества, преобразование его в гражданское, а рентных механизмов распределения ресурсов – преимущественно в рыночные. Поскольку только в современном обществе сословно-статусная рента и механизмы ее распределения могут превратиться из социальной нормы в неприемлемую обществом социальную патологию коррупции, требующую не риторического, а практического противодействия.

Проанализированы новые вызовы и угрозы модели социального государства в мире и в России. Показано, что взаимосвязанные модели рынка, постоянного экономического роста и высокой трудовой занятости испытывают возрастающие трудности. Модель социального государства не справляется с новыми лишними людьми, а социальная стратификация все чаще начинает определяться не полезностью людей на рынке, а их ценностью для государства, распределяющего политические ренты и ресурсы. Аргументируется, что потенциальные вызовы рентно-сословному политическому порядку могут исходить от умножающихся прекариатных групп и лишних людей, исключаемых как из рынка, так и из доступа к социально-политическим рентам.

В ходе исследования правового плюрализма в латиноамериканских странах; показано, что конституции, принятые в регионе в кон. XX – нач. XXI вв. решительно порывают с политико-правовой парадигмой государства-нации и юридическим централизмом, господствовавшими в течение более чем двух веков в конституционной теории и практике. Эти конституции претендуют на создание нового национального единства – единства в многообразии.

Проведен мониторинг арктической политики ведущих мировых держав. Представлены обобщающие результаты длящегося с 2011 года мониторинга арктической политики ведущих мировых держав и иных субъектов освоения арктического региона. На основании данных мониторинга сформировано целостное представление о российской и альтернативных ей стратегиях освоения Арктики. Разработана общая концепция

мониторинга и инструментарий анализа арктической политики в мировых СМИ. Созданный в ходе исследований инструментарий апробирован на материалах таких крупных изданий как «Российская газета», «Le Mond» (Франция), «Guardian» (Великобритания), «Washington Post» (США), «Le Devoir» (Канада), «Жэньминь Жибао» (Китай) и др.

Построен формальный дедуктивный вывод логической эквивалентности оценочных модальностей добра, пользы и удовольствия в аксиоматической системе эпистемологии из допущения об априорности знания. Дано точное аксиоматическое определение области уместной применимости учения Дж. Мура о натуралистических ошибках в этике и философии права. Точно сформулирована на уровне искусственного языка дискретной математической модели и успешно решена (на уровне этой модели) проблема однородности естественного права. При этом аксиоматизация философской эпистемологии была успешно использована как средство экспликации теории права вообще и «Дигест» Юстиниана в особенности.

При исследовании проблемы выхода конституционализма за пределы государства зафиксирован выход конституционализма за пределы политики и его распространение на социальные subsystemы, не охваченные политикой, среди которых экономика, наука, технологии, образование, здравоохранение. Появляются транснациональные частные сети, даже частные военные формирования, что всегда было прерогативой государства. В недрах указанных подсистем рождается регулирование, альтернативное конституционализму, свои способы разрешения споров, альтернативные государственному механизму защиты прав человека.

Определены основные риски реформирования РАН для регионального академического сообщества, оценены возможности его дальнейшего развития. В качестве основных факторов, влияющих на трансформацию академического сообщества в регионе, выделены: переход к проектному принципу организации научного труда, новая система оценки научных результатов, изменение в структуре научного лидерства, затянувшаяся неопределенность субъекта запроса на научные исследования. К основным рискам для научного регионального сообщества отнесён риск сокращения межрегиональных и международных научных связей, риск смещения научной тематики к вопросам регионального и прикладного значения, риск повышения зависимости от политических и экономических особенностей региона. Основные возможности развития научного сообщества в регионе связываются с развитием межотраслевых и междисциплинарных связей, рост символической капитализации внутри региона, усиление уникальных научных

	<p>направлений и ресурсов.</p> <p style="text-align: center;">ИФиП УрО РАН</p> <p>Исследование современных проблем международного научного сотрудничества</p> <p>Определены сущность и предпосылки новой технологической революции в мире. Установлено, что основными причинами инновационной активности в мире на современной этапе являются экологические проблемы, ресурсные ограничения, социальная и экономическая нестабильность. Обобщены основные тенденции современного инновационного развития мировой экономики, которые сконцентрированы в нанотехнологиях, альтернативной энергетике, роботизированных технологиях производства и биоинженерных технологиях. Рассмотрены и обобщены условия, перспективы и инновационная среда международного научно-технического сотрудничества России. Сформулированы основные направления гармонизации законодательства с целью активизации международного научно-технического сотрудничества России.</p> <p style="text-align: center;">СНИЦ РАН</p>
<p>177. Институциональ-ный анализ политической трансформации России (методологические проблемы, разработка социальных технологий управления обществом в пост-индустриальный период)</p>	<p>По результатам проведенного комплексного мониторинга социально-политической ситуации в России установлено, что санкции Запада и кризис потребительского рынка не привели к коллапсу экономики и краху российского государства. В условиях господства в обществе латентной идеологии глобального рыночного тоталитаризма произошло значительное ухудшение материального благосостояния большинства граждан и рост критических настроений по отношению к функционирующим политическим и социальным институтам. В последние три года в обществе проявились материальные и духовные предпосылки для пауперизации отдельных слоёв занятого населения и деградации социально-политического процесса, а с другой – объективно усилился запрос на модель социально успешного будущего.</p> <p>Определен ряд параметров политики национальной безопасности России в ее политико-военном и военно-техническом измерениях на основе исследования соответствующих политик ряда зарубежных государств.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>Обосновано понимание концепта политического с позиций классической и современной традиций, институционального и гендерного подходов; разработаны идеал-</p>

	<p>типический конструкт «политическое пространство» и новые понятия «зона власти» и «зона насилия» для оценки состояния политики в России; выявлены предпосылки и условия, сформулированы критерии конституирования политического пространства; предложен модельно-сценарный вариант эмпирического анализа становления политического пространства.</p> <p>Выявлены социально-структурные характеристики региональной политико-админис-тративной элиты. Зафиксирована значительная разнородность властных групп с точки зрения условий первичной социализации и типа первого высшего образования. При этом наблюдается тенденция к социальной закрытости и плутократизации. Одновременно, можно утверждать, что происходит постепенная гомогенизация региональных элит, что способствует их консолидации и стабилизации существующего социального порядка.</p> <p>Получены: обоснования проекта национальной программы реформирования властно-управленческой вертикали. Разработаны: методология и методы исследования структуры, функций и результатов работы властно-управленческой вертикали в регионах с разным уровнем социокультурной модернизации. Подготовлены: отчеты исследований: технологий обратной связи, распознавания субъектности в отношениях управления, оценка коммуникативных аспектов сплоченности, исторической обусловленности доминирующих тенденций государственной власти и общества.</p> <p style="text-align: right;">ФНИСЦ РАН</p>
178. Разработка концепции социологии знания	<p>Проведен анализ влияния государственной поддержки НИОКР на инновационную активность компаний, исследованы проблемы разработки качественных методов оценки результатов научной деятельности. Исследованы основные направления реформирования высшего образования на примере Франции.</p> <p>Проанализированы примеры актуального зарубежного опыта, связанного с поиском работоспособных теоретических моделей, метрик и механизмов, дающих государству потенциальную возможность оценивать социетальное воздействие от реализации финансируемых проектов (в первую очередь, исследовательских) и, как следствие, - управлять текущими и отдаленными эффектами, которые развитие науки и инноваций оказывает на социально-экономический прогресс. Подготовлены рекомендации, нацеленные на повышение социальной направленности государственной научно-инновационной политики и предложения по развитию механизмов государственной поддержки исследований и разработок в области социальных инноваций.</p> <p style="text-align: right;">ИСПИ РАН</p>

	<p>Начата разработка новых объяснительных моделей и методологических подходов к социологическому изучению обыденного знания о нормах; о должном, правильном, справедливом и т.п. Показано, что классическое различие эмпирической антропологии морали и этики философов по сути воспроизводится в рамках разработки все более популярных в социальных науках теорий двух систем моральных суждений интуитивной/быстрой и рефлексивной/медленной; осуществлен критический анализ теоретических построений вокруг концептуализации понятия постгуманизма в западной социологии и социальной философии и т.д.</p> <p>Изучены отечественные и зарубежные источники по междисциплинарности (МДС). Доказано, что все социальные процессы и явления современности являются по сути МДС; на примере разработанной мною концепции социобиотехнических систем намечены основные пути решения этой задачи; на примере социальных макро, мезо и микро процессов доказано, что информационно-коммуникационные связи (сети) и метаболические, т.е. обменные процессы, являются основным механизмом МДС синтеза; на основе собственных исследований прошлых лет (с использованием методов вторичного анализа и личного архива) проведен ретроспективный анализ формирования МДС подхода.</p> <p>Проанализирована социальная структура исследовательской области «российская этнография города»; усовершенствованы принципы и алгоритмы построения компилируемых семантических сетей; проанализированы основные теоретические подходы к изучению экспертной деятельности в юридическом поле и подготовлена программа эмпирического исследования судебных экспертов; собраны материалы и разработан инструментарий для анализа профессиональных ценностей вузовских социологов.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p>
<p>179. Социальные перемены в пореформенной России: трансформация социальной структуры, динамика массового сознания и социально-политических процессов</p>	<p>Исследованы механизмы предотвращения этнорелигиозного экстремизма в Северо-Кавказском федеральном округе путем координирования действий федеральных и местных властей, а также субъектов гражданского общества. Результаты массового опроса и большинство мнений экспертов подтвердили тезис о важном, но не первостепенном значении религии в структуре ценностей северокавказского общества. Только пятая часть экспертов признали преобладание интереса к религии на Кавказе в наше время.</p> <p>Проведена оценка факторов будущего репродуктивного поведения населения, параметры, направления и последствия механического движения населения за длительный</p>

период в Северо-Кавказском федеральном округе. Подробно проанализированы масштабы въезжающих и выезжающих потоков трудовой миграции, изучены особенности применения их труда по сферам и отраслям экономики в регионах СК ФО.

ИСПИ РАН

Исследованы факторы повышения эффективности использования и развития человеческого и социального потенциалов индустриального освоения арктического региона, повышения качества жизни и уровня социального самочувствия коренных малочисленных народов Севера. Разработаны и рекомендованы к внедрению Технический регламент о безопасности функционирования предприятий с непрерывным технологическим циклом, использующих вахтовый метод организации труда в условиях Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, комплекс мероприятий стабильного развития тундрового оленеводства.

Исследованы социальные группы, акторы, влияющие на процессы развития российского общества. Это профессионалы в целом, и в особенности представители трёх профессиональных групп управленцы, политические активисты и преподаватели всех уровней системы образования. Определена доминирующая в обществе социальная парадигма, т.е. комплекс ценностей, разделяемых большинством российских граждан, и сохраняющийся благодаря действиям вышеуказанных акторов.

Разработаны комплексные подходы в анализе общественно-политических и социально-экономических процессов в жизни страны. Материалы и выводы исследования позволяют прогнозировать новые тренды общественного развития и открывают новые методологические возможности дальнейших эмпирических исследований в рамках данной научной тематики.

Подготовлены рекомендации органам власти и управления различного уровня, прежде всего, в части определения сильных и слабых сторон отечественной науки. Несомненным преимуществом является высокий уровень высшего, прежде всего инженерно-технического, профессионального образования. В то же время в качестве негативных тенденций следует назвать удаленность системы подготовки высококвалифицированных научных и инженерно-технических кадров от потребностей рынка труда, низкую мотивацию к созданию и развитию креативных сред, слабую восприимчивость бизнеса к результатам научных разработок.

Исследовано развитие и функционирование внутренних механизмов структурообразования, связанных с кристаллизацией фактически новой социальной структуры.

Свидетельством этих процессов является формирование и активизация новых социальных элементов (прекариат, информационные работники и др.). Доказано, специфической формой социальной дифференциации является разделение подростков в зависимости от приверженности принципам здорового образа жизни.

На основе дифференцированного подхода проанализированы основные показатели социальной адаптации различных групп населения к возросшей неопределенности повседневной жизни. Выявлены факторы, характеризующие: динамику социально-экономического положения и поведения домохозяйств, бюджета времени, мотивов труда и отношения к нему рабочих; тенденции в развитии институтов брака и родительства, дезадаптации, десоциализации и криминализации подростков; особенности ресурсов, способствующих развитию адаптационного потенциала наиболее уязвимых групп населения.

Изучены актуальные положения, а также перспективы и стратегии повышения социального статуса педагогов. Изучение влияния общих изменений на рынке труда в постсоветский период, связанных с появлением безработицы и неформальной занятости, реформированием образовательной сферы, появлением альтернативных форм и видов образования позволяет сформулировать новые подходы к оценке состояния и перспектив развития профессиональной группы педагогов, выявить факторы, влияющие на изменение статусных позиций профессиональной группы.

Выявлены основные тенденции движения поколений российской молодежи от уровня к уровню в системе образования в динамике последнего десятилетия; рассмотрены ведущие тренды в сфере современного российского образования; исследованы условия и факторы формирования социальных практик молодежи в системе общего среднего образования; изучены базовые концепты современных механизмов социализации; проанализированы трансформации социализационного процесса в теоретическом и эмпирическом аспектах.

Систематизированы источники сведений о различных контингентах иностранных граждан, различающихся правовым статусом на территории Российской Федерации и нуждающиеся в различных инструментах политики интеграции. Изучена специфика адаптации и интеграции мигрантов на рынке труда. Анализируется научный дискурс об обеспечении прав мигрантов.

Проведены исследования, направленные на изучение динамики социально-экономических отношений в Приволжском федеральном округе. Это касается проблем межнациональных отношений, проблем миграции, выявления уровня удовлетворенности

жизнью населения округа, отношения к внешним и внутренним вызовам. Базисным показателем при разработке НИР является оценка уровня жизни населения, его доходы, социальное самочувствие, удовлетворенность деятельностью органов государственной и муниципальной власти.

Проект посвящен проблеме социально-статусных неравенств в здоровье, и нацелен на изучение степени выраженности этих неравенств в странах Европы и России. Рассматривается влияние на здоровье психологических ресурсов личности, проверяется предположение об их особой значимости для самочувствия людей с низким социальным статусом, а также о том, что такие зависимости проявляются в странах, отличающихся высоким уровнем жизни. Кроме того, проводится сравнительный анализ неравенств, обусловленных различиями в доступности квалифицированной медицинской помощи в городах и сельской местности, а также дается характеристика инновационных направлений развития медицины в России.

Проведен анализ институционализированных и неформальных, индивидуализированных или солидарных практик взаимодействия в социальной (непроизводственной) сфере. Рассмотрены разгосударствление социальных услуг, становление социального предпринимательства, социальная поддержка граждан, гражданская активность граждан. Выявлены особенности индивидуализации и кооперации социальных субъектов в условиях изменений социальной сферы, и, в частности, как реакции на принятие и реализацию управленческих и нормативно-регулирующих решений.

Показано, что социально-культурные трансформации оказывают существенными для структурных характеристик властных групп. Культурный контекст оказывает значимое влияние на глубину и направленность политической активности. Наиболее активное хождение в предвыборном партийном дискурсе получили метафоры агрессии, отклонения от естественного порядка вещей, искусственности происходящих событий и несамостоятельности участвующих в них лиц.

Проведен анализ наиболее значимых концепций размещения и структуры городов, эволюции городских форм, всемирных тенденциях развития городов, основных процессов внутригородской динамики и развития городских сообществ. Сделан предварительный вывод, что в ходе трансформаций в российском обществе наблюдаются глубинные изменения, связанные с переструктурированием пространства города и повседневной жизни населения. Рассмотрен в разных аналитических ракурсах процесс социального структурирования городских пространств, описанный как зарубежной, так и отечественной литературе.

Уточнялись и развивались концепции множественной мобильности. Речь идет о принципиально новом понимании мобильности как подвижности внутри существующей социальной структуры. Мобильность рассматривается как совокупность перемещений в объективных и субъективных измерениях социальной структуры. С этой точки зрения она включает в себя не только изменение стандартов жизни или форм и типов занятости, но и распространение ценностей, касающихся разных областей жизни.

Показано, что влияние кризиса 2014-2016 годов на сферу занятости было обусловлено не столько новыми структурными изменениями и неблагоприятной внешней конъюнктурой, сколько смещением баланса сил в отношениях работников и работодателей. На основании результатов проведенного анализа эмпирических данных показано, что последний экономический кризис, как и кризис 2008-2009 годов, использовался для усиления давления работодателей на работников.

Исследован опыт развития социального государства, концептуальные основания, политические практики, содержание, противоречия и последствия этого процесса. Доказана необходимость более справедливого баланса социальных прав и обязанностей. Рассмотрены актуальные вопросы, связанные с влиянием геополитической ситуации на характер социального развития и формированием нового мирового социального порядка. Обоснована необходимость новой политической стратегии, нацеленной на развитие социального государства, которая позволила бы эффективно решать проблемы модернизации общества в условиях новых вызовов.

Обосновано наличие межпоколенного контракта, сохранение значимости межпоколенных связей не только в форме взаимных услуг, но и эмоциональной поддержки. Выделена тенденция усложнения внутрисемейных и межсемейных связей, трансформации семьи в сетевую структуру; роль семьи в формировании образовательных траекторий и освоении цифрового пространства. Установлены общие контуры процесса деинституционализации детей без родителей в постсоветских странах и возрастающая потребность в развитии этических и правовых норм, направленных на благополучие детей без родителей и соблюдение прав ребенка.

Предприняты попытки поиска и идентификации новых тенденций в социально-трудовой и управленческой сфере, в области сохранения здоровья населения, продолжены исследования демографических и социально-экономических процессов, динамики развития человеческого потенциала региона. Все эти процессы рассмотрены в контексте задач социокультурной модернизации; обозначены проблемы наблюдаемости, измерения и оценки отдельных явлений и недостаточной разработанности инструментария

исследования модернизации на региональном уровне.

Изучены межэтнические отношения в контексте реализации национальной политики в регионах Юга России как условия формирования гражданской идентичности, предотвращение межэтнических конфликтов и поддержание практик межэтнической и гражданской солидарности.

Анализировались российская, этническая и религиозная идентичности, их распространенность и содержательное наполнение в регионах, различающихся по степени урбанизации, уровню экономического развития и степени межэтнической контактности. Показаны возможности совместимости позитивной российской и этнической идентичности и ресурса их в межэтнической солидарности. Идентичности изучались в республиках и областях России, что позволило оценить культурный ресурс региона в обеспечении общероссийской консолидации. Разработаны индикаторы изучаемых процессов.

На материале этносоциологических исследований в республиках и областях РФ проанализированы проблемы консолидации многонационального российского общества, факторы, определяющие позитивные и негативные этнические установки, этническая идентичность и ее роль в консолидации, а также проблемы восприятия миграции российским обществом.

ФНИСЦ РАН

Результаты массовых и экспертных опросов показали, что в межэтнических сообществах Сибири последнего десятилетия наметились тенденции по снижению влияния дезинтегрирующих факторов и усилению интеграции, что проявилось как в гармонизации межэтнических отношений, так и в закреплении в официальных документах государственного и регионального уровней ценности паритета общероссийской и этнической идентичностей. Выявлено, что определяющим фактором гармонизации межэтнического взаимодействия является сохранение интегрирующей роли русского народа, русского языка и культуры.

В числе негативных эффектов модернизации академической сферы особо выделены тенденции усиления бюрократического контроля, коммерциализации результатов исследовательской деятельности и технологизации процесса обучения, в связи с чем важное значение приобретают усилия академического сообщества по сохранению традиционных ценностей научной профессии. Показано, что наиболее адекватные условия для инновационного развития в контексте постиндустриального перехода есть в регионах с территориально организованными научно-образовательными центрами комплексного типа.

Выявлено качественное различие советских и постсоветских практик формирования «новой» идентичности в регионах Сибири: в советский период речь шла главным образом о приезде и закреплении на территории нового населения, его постепенном переходе в статус аборигенного и формировании соответствующего чувства принадлежности к региону («строитель Братской ГЭС»). В современных условиях (строительство вахтовым методом) об идентификации себя с регионом освоения речи не идет; «новая» локальная идентичность в подобных условиях является, как правило, продуктом трансформации «старой» идентичности.

Обоснована непротиворечивость общенациональной и этнической идентичностей при проведении грамотной государственной политики, ориентированной на удовлетворение насущных потребностей основной массы населения, включая потребность в социальной справедливости, поддержание высокого уровня доверия и престижа власти и использование в новых формах доказавших свою интегрирующую роль исконных традиций. Падение престижа органов государственной власти, доверия к ним со стороны населения приводит к снижению уровня общенациональной идентичности, степени гражданского единства общества и повышению значимости этнической идентичности.

ИФПР СО РАН

Социологические исследования в регионах Сибири показали значительное разнообразие конфигурации локальных рынков земли и отражают комбинацию разных хозяйственных укладов (корпоративных, фермерских, семейных). Рост привлекательности аграрного сектора для инвестиций сопровождается постепенной институционализацией земельных отношений. Проводимая региональными и местными властями политика по привлечению инвесторов в сочетании с неформальными практиками взаимодействия между арендодателями и арендаторами обеспечивают относительную стабильность сложившихся моделей землепользования, но не всегда способствуют росту эффективности сельскохозяйственного производства.

Социологический опрос показал, что значительная часть проблем аграрного сектора экономики Забайкальского края связана с недостаточным финансированием и малоэффективными механизмами хозяйствования. В этой ситуации более адаптированными чувствуют себя представители крестьянских (фермерских и личных подсобных) хозяйств, которые не получают серьезной поддержки государства. Сельхозпредприятия, являющиеся основными реципиентами господдержки, с трудом удерживаются в зоне выживания. Опора на сложившиеся хозяйственные уклады при

	<p>интеграции результатов деятельности разных хозяйственных субъектов в общее экономическое пространство - наиболее реалистичный и продуктивный путь реиндустриализации АПК Забайкальского края.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p>
<p>180. Разработка общей концепции и основных направлений развития психологической науки</p>	<p>Системное изучение познавательных процессов сопряжено с разработкой их моделей и соответствующего специализированного аппарата математической психологии. Разработана математическая модель уверенности в решении сенсорных задач. Создан аппаратно-программный комплекс для исследования совмещенного внимания. Определена роль вербальной коммуникации в задачах обмена содержанием воспринимаемого качества сложного события между людьми.</p> <p>Обосновано понятие «глобальной психоманипуляции». Введено понятие «имаго-символосферы» общества. В качестве приоритетной задачи поиска контр-манипулятивных ресурсов выделено изучение защитных механизмов социального восприятия индивидуального и группового уровня. Выделены методологические подходы, интегрирующие все методологические принципы и открывающие новые горизонты для развития психологического знания – системный, психосоциальный и субъектный.</p> <p>Рассмотрены особенности контекста и определены интенциональные, интерактивные, риторические, индивидуально-личностные и др. параметры дискурсов. Сформирован методический комплекс для изучения организации дискурса и дискурсивной практики в разных сферах современной жизни. Концепт «дискурсивные способности» вписан в более широкий научный контекст. Дискурсивные способности представлены как структурный компонент системы взаимодействий психических функций, способностей, личностных качеств.</p> <p>Подтверждено, что психическое развитие человека происходит не по принципу четко заданной стадильности, а по принципу функционирования, который учитывает активность, самосозидание и самотрансформацию субъекта. Проведен анализ психологических механизмов, обеспечивающих защиту от психотравмирующего влияния интенсивных стрессоров — психологического благополучия, социальной поддержки, личностной зрелости, ценностей, построения временной перспективы, экзистенциальных факторов, регуляции эмоций. Показано, что подавление эмоций является для России культурно нормативной стратегией.</p> <p>Впервые проанализированы ресурсные функции разных видов способностей с учетом их связи с показателями продуктивности учебной, профессиональной, социальной</p>

деятельности и жизнедеятельности человека в целом. Разработана психологическая модель духовных способностей. Предложена новая область исследований – психология молчания. Описана возрастная динамика интеллекта и когнитивных стилей в младшем подростковом возрасте, проанализирована ресурсная роль четырех когнитивных стилей.

Выявлено противоречивое отношение современной российской личности к деньгам. В своем макроаспекте, деньги характеризуются негативным влиянием на общество в целом. Разработана психологическая модель саморазвития личности, описаны факторы, способствующие и препятствующие личностному саморазвитию. Среди изучаемых факторов были выделены те, которые определяются условиями развития современной России. Впервые объектом психологического изучения стало такое новое явление как акция «Бессмертный полк».

Впервые получены данные о связях регионального IQ в регионах РФ, оцененного по результатам международного исследования достижений в образовании PISA 2015, с другими региональными характеристиками. Получены новые данные о гендерных различиях во взаимосвязи копинг-стратегий и субъективного благополучия личности. Разрабатывается новое направление исследований в области взаимодействия эмоций и когнитивных. Исследования Ага-подсказки, объясняют роль и механизмы инсайта в процессе решения задач и позволяет предсказывать связанные с инсайтом феномены.

Обоснована актуальность нового направления социальной психологии - глобальной психологии, акцентирующей свое внимание на психологических причинах, механизмах функционирования и развития, а также последствиях глобальных явлений, «больших вызовов» современного мира. Выделены психологические особенности глобальных рисков, а также ценностно-мотивационные, когнитивные, аффективные и поведенческие компоненты отношения к ним личности. В исследовании ранней социализации личности выявлены различия в социально-психологических свойствах детей в семьях с наемным работником (няней) и в семьях без няни.

Разработаны оригинальные методики и модели экспериментов для проведения разноуровневых исследований проблемной области. В экспериментах, направленных на изучение индивидуальных различий приобретения новых навыков, была установлена периодизация реактивации и реорганизации уже имеющегося индивидуального опыта при формировании нового элемента опыта. В экспериментах на выявление полового диморфизма при системогенезе в условиях острого стресса показано, что самки демонстрируют более высокий уровень стресса, а также значительно чаще выбирают стратегии субоптимальные, но с более предсказуемым результатом.

	<p>Проведены экспериментальные и эмпирические исследования психологических детерминант профессионального менталитета в условиях социально-экономических и информационно-технологических преобразований. Профессиональный менталитет определен как система представлений и ценностно-смысловых установок человека относительно своей профессиональной деятельности. Проведено теоретико-эмпирическое исследование жизнеспособности и адаптации подростков. Обоснована необходимость методологии системно-субъектного и экологического подходов к теме жизнеспособности подростков.</p> <p style="text-align: center;">ИП РАН</p>
<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>	<p>Разработаны предложения к проекту общенациональной стратегии управления рисками и концептуальной модели системы анализа и оценки рисков отмывания доходов, финансирования терроризма и распространения оружия массового уничтожения. Разработаны предложения в концептуальную модель национальной системы контроля, анализа и прогноза внутренних и внешних национальных рисков в виде структурированного комплекса, определение механизмов и методов системы анализа и оценки рисков по сферам и странам влияния.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>Исследованы проявления религиозно-политического экстремизма в республиках РФ СКФО посредством мониторинга общественно-политической ситуации. Проанализирована современная отечественная и мировая литература по противодействию идеологии религиозно-политического экстремизма в исламском мире. Проводится сравнительный анализ информационной политики по противодействию религиозно-политическому экстремизму в северокавказских республиках в поисках лучшей программы профилактики религиозно-политического экстремизма.</p> <p>Продолжена разработка теоретических и прикладных аспектов обеспечения национальной безопасности России. Изучаются такие ее разновидности как: а) экономическая; б) финансовая; в) транспортная; г) информационная д) военная; е) политическая; ж) социальная; з) духовная; и) муниципальная; к) региональная; л) международная. Цель работы - выработка механизмов обеспечения безопасности государства, общества и отдельно взятой личности.</p> <p style="text-align: center;">РЦЭИ ДНЦ РАН</p>

«Центр тяжести» воспроизводства экстремизма и терроризма на Северном Кавказе перемещается из экономической в политическую и культурно-психологическую сферы. Наряду с внешним давлением на южное приграничье, наиболее значимыми факторами воспроизводства экстремизма и терроризма являются коррупция, этноклановость, дальнейшая традиционализация северокавказских обществ и продолжающийся рост религиозности населения, что ведет к делигитимации государства.

ИСЭГИ ЮНЦ РАН

Тенденции террористической активности на Северном Кавказе в региональном и международном контексте

Отмечено, что Северокавказское бандподполье в 2017 году практически полностью уничтожено. ИГИЛ действует на Юге России как «идейный вдохновитель» для создания «спящих ячеек», акций одиночек, экстремистского сегмента Интернет-сообщества. Комплексные дерадикализационные программы не реализуются, необходим учет западноевропейского опыта, в основе которого программы с индивидуальным подходом и стратегией наставничества.

Геополитические трансформации в Каспийско-Черноморском регионе: инструменты поддержания нестабильности

Показано, что сохраняются риски прошлого года. Несмотря на окончание войны в Сирии, активность ИГИЛ сконцентрировалась на сирийско-иракской границе. Призыв ИГИЛ к дестабилизации Северного Кавказа не получил развития вследствие реализации властями РФ «силового» сценария. Исламистское подполье переместило оперативный центр в Дагестан – наиболее уязвимый сегмент СК. Внимание от Украины было искусственно оттянуто сирийскими событиями, на фоне которого произошел передел зон влияния в народных республиках.

Мониторинг взглядов и практических подходов руководства и политических элит Казахстана на интеграционные процессы

Отмечено, что на фоне буксующего политического инструментария отношений между Казахстаном и РФ развивается лишь взаимный товарооборот. Актуализируется угроза роста влияния религиозного экстремизма в ЦА вследствие радикализации трудовых мигрантов. Ожидается, что в условиях предстоящего спада экономического роста российской экономики элиты Казахстана переориентируются на Китай. Регион ЦА может стать зоной открытой конфронтации США и России.

Сравнительный анализ социально-экономического ущерба приграничным регионам

	<p>России и Украины и оценка сценариев межрегионального взаимодействия в изменившейся геополитической ситуации</p> <p>Главными итогами начала реализации Соглашения о зоне свободной торговли между Украины и Евросоюзом, сопровождаемое вытеснением российских товаров из стратегических ниш хозяйственного комплекса Украины, стало усиление предпосылок для захвата украинского рынка европейскими производителями, ухудшение структуры дефицита внешнего торгового баланса, снижение темпов роста украинской экономики, с одной стороны; усиление степени угрозы притока реэкспортных товаров в Россию и Южный макрорегион через украинскую территорию, с другой.</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
<p>182. Процессы реформирования в современной России: социально-культурные и этнополитические аспекты</p>	<p>Разработан и апробирован теоретико-методологический подход к изучению жизненных стратегий молодежи и доверия в механизме их саморегуляции в разных группах молодежи. По результатам исследования разработаны предложения к государственной молодежной политике в данной сфере жизнедеятельности современной молодежи.</p> <p>На очередном этапе исследования духовно-нравственных основ мировых религий установлено, что сознание верующих претерпевает изменения, в соответствии с реалиями, - и массовое, и, в главной степени, индивидуальное, которое трансформируется в духе сегодняшнего дня. Нравственность и ответственность выступают одними из главных критериев человеческого сознания и поведения. от национальности морально-этические качества человека зависят гораздо в меньшей степени, чем от его религиозности.</p> <p>ИСПИ РАН</p> <p>Изучены основные формы и способы оценки своего социального статуса в различных социальных группах на уровне индивидуальных профессиональных и, более широко, жизненных стратегий. Рассмотрены оценочные составляющие индивидуальной мобильности как мотивационная структура социальных переходов, особенно в точках критического ее изменения - индивидуальные события, приведшие к решению изменить свое положение и его оценка индивидами. На основе вторичного анализа данных рассматривались данные глубинных интервью в разных социальных средах: группа работников высококвалифицированного труда (профессионалы и руководители среднего звена); работники неквалифицированного и низкоквалифицированного физического труда (рабочие) и представители бизнес-элит.</p>

ФНИСЦ РАН

Разработаны теоретико-методологические подходы к исследованию регионального измерения национальной безопасности, рассмотрена региональная модель этнополитики. На основе системно-синергетической методологии осуществлены диагностирование и анализ этнополитической безопасности региона с целью выработки обоснованных рекомендаций для повышения эффективности региональной этнополитики в рамках реализации Стратегии национальной безопасности.

Продолжается исследование современной социокультурной идентичности на Северном Кавказе. Проводятся социологические опросы, раскрывающие современные приоритеты народов российского Кавказа в отношении своих: этноса, республики, региона и государства в целом. Проанализированы вопросы отношения к родным языкам, национальным культурам, традициям и религии. Результаты исследования позволят разработать систему мер по формированию общероссийской социокультурной идентичности, адаптированной к специфическим этнополитическим и этноконфессиональным условиям жизни народов Северного Кавказа.

Продолжается анализ репрезентации религиозного самосознания у мусульман Северного Кавказа, проводится социально-философский анализ классических и современных концепций религиозности, на основе которых рассмотрено религиозное самосознание мусульман Северного Кавказа. Ислам в работе рассматривается в социокультурном контексте, как образ жизни, в котором нет четкого разделения на его религиозную и светскую части.

Завершен важный этап исследования практики политического представительства этнических групп в региональных органах государственной власти Республики Дагестан и Карачаево-Черкесской Республики. Осуществлен анализ роли неформального политического института этнического представительства в условиях трансформаций межнациональных взаимодействий в северокавказских субъектах РФ, вызванных процессами глобализации.

В проведенном исследовании выявлено функционально-динамическое взаимодействие между этнической и конфессиональной составляющими социальной системы полиэтнического по составу мусульманского населения Республики Дагестан. Показано, что застарелые и нерешенные социально-экономические проблемы, политизируясь через этничность, усиливают разногласия в мусульманском сообществе республики. Результаты работы могут быть востребованы для выработки политических

	<p>решений, направленных на снижение конфликтности, преодоление экстремизма и сепаратизма.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
183. Политические трансформации в России	<p>Экспертные оценки подтвердили сохранение в СКФО умеренно-негативного конфликтологического сценария с тенденцией к умеренному. Прогнозы об активизации деятельности северокавказского бандподполья не оправдались, на Юге России уровень террористической активности достиг наименьших показателей за последние десять лет. Сохраняется террористическая угроза за счет существующих «спящих ячеек» ИГ и онлайн радикализации.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН</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>Отказ от прямых выборов руководителей большинства северокавказских республик привел к снижению их легитимности в глазах населения. Существующий порядок формирования властных структур в республиках Северного Кавказа позволяет федеральному центру играть заметную роль в системе организации региональной власти и влиять на электоральные процессы. В этнополитической и этноконфессиональной сферах наметилась тенденция снижения уровня напряженности, связанной с выборами.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН</p> <p>Исследования социальных технологий управления в пограничных полиэтнических районах юга России в имперский, советский и постсоветский периоды</p> <p>Дано методологическое обоснование предметной области этнологических экспертиз, направленных на оценку эффективности федерального курса национальной политики. Впервые в отечественной историографии индикаторы мониторинга этносоциальной обстановки в субъектах РФ сориентированы на латентные формы генезиса этнического предпринимательства, сферы применения норм обычного права, как систем внутри- и межэтнических коммуникаций. Анализ современной этносоциальной обстановки осуществлен в контексте социально-политических преобразований на территории Западного Кавказа (XX-XXI вв.).</p> <p>СНИЦ РАН</p>
185. Цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности, идеалы	<p>На основании данных количественных и качественных исследований ФНИСЦ РАН выявлены консенсусные ценностные, культурные, историко-символические предпочтения</p>

россиян; общественный запрос на внешнюю и внутреннюю политику государства, соответствующую социокультурному коду россиян; приоритетные сферы социальной деятельности религиозных организаций; причины религиозного терроризма и способы его предотвращения; разработана целостная концепция образа жизни.

Разработаны основы концептуальной и историко-дескриптивной схемы развития цивилизационного анализа в социальных науках; методологическая и концептуальная рамка комплексного изучения социоструктурных, институциональных, культурных оснований, условий, механизмов, формирующих и поддерживающих цивилизационную определенность российского общества и его цивилизационных изменений в культуре, политике, экономике.

Показано, что изменения воспитательных ценностей россиян в постсоветский период укладываются в два основных тренда: от альтруизма к эгоизму и от послушания к самостоятельности. Серия опросов показала, что за 20 лет в России снизился акцент на просоциальных ценностях, а такие качества, как настойчивость, решительность и независимость, стали существенно более желанными. При этом происходил статистически значимый рост ответственности – амбивалентного качества, подразумевающего ориентацию на других и в то же время важного для достижения личного успеха.

ФНИСЦ РАН

Разработан и апробирован теоретико-методологический подход к изучению жизненных стратегий молодежи и доверия в механизме их саморегуляции в разных группах молодежи. По результатам исследования разработаны предложения к государственной молодежной политике в данной сфере жизнедеятельности современной молодежи.

На очередном этапе исследования духовно-нравственных основ мировых религий установлено, что сознание верующих претерпевает изменения, в соответствие с реалиями, - и массовое, и, в главной степени, индивидуальное, которое трансформируется в духе сегодняшнего дня. Нравственность и ответственность выступают одними из главных критериев человеческого сознания и поведения, от национальности морально-этические качества человека зависят гораздо в меньшей степени, чем от его религиозности.

ИСПИ РАН

Мемориализация историко-культурного наследия на Юге России, особенно увековечение событий и участников войн и революций XX в., становится более

	<p>разнообразной по формам и конфликтогенной по содержанию. Представления о донском регионе как о казачьем крае формировались еще дореволюционной популярной и учебной литературой. Экспедиционные материалы 1970–2010-х гг. свидетельствуют о смещении исследовательских интересов от диалектологии к этнолингвистике.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭГИ ЮНЦ РАН</p> <p>Азово-Черноморско-Каспийский регион в условиях войн и вооруженных конфликтов конца XVII – начала XXI вв.: геостратегические и социально-исторические аспекты</p> <p>Подчеркнуто, что специфика боевых операций в горных и степных зонах южных регионов во время Великой Отечественной войны в 1942–1943 гг. и боевых действий на Донбассе в 2014 г. определялись природно-климатическими условиями, характером решавшихся боевых задач, уровнем подготовки и вооружения воинских соединений.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p>
XII. Историко-филологические науки	
<p>186. Комплексное исследование этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и мире</p>	<p>В результате изучения памятников раннего палеолита Дагестана (рук. чл.-к. РАН Х.А. Амирханов) получены выводы общеисторического масштаба: о роли Кавказа как ключевого вторичного центра расселения человека в Евразии и об удревнении начала исторического процесса на территории России более чем на 1 млн. лет.</p> <p>В книге С.В. Ошибкиной «Искусство эпохи мезолита (по материалам культуры веретье» (М., 2017) прослежена хронологическая картина развития искусства культуры веретье, проведено сопоставление с искусством мезолитических культур сопредельных территорий. Изучение орнамента предметов быта и вооружения выявило специфический тип орнамента – персональные «метки», позволяющий поставить вопрос о начальной стадии социальной стратификации населения эпохи мезолита.</p> <p>В монографии Л.Т. Яблонского «На востоке скифской ойкумены» (М., 2017), посвящённой истории ранних кочевников, населявших земли к востоку от скифского царства и сыгравших ключевую роль в формировании этнополитической карты Евразии эпохи античности и раннего средневековья, делается вывод о сходном антропологическом типе населения Зауральской лесостепи, Приуральской степи и Южного Приаралья, обусловленном общим генофондом, уходящим корнями в эпоху поздней бронзы.</p> <p>Впервые за всю историю изучения Московского Кремля (рук. ак. Н.А. Макаров) выявлен корпус уникальных археологических материалов, позволяющих составить</p>

представление об истории застройки значительной части территории Кремля; обнаружены остатки крупных построек домонгольской эпохи в восточной части его территории; получены данные об организации пространства Чудова монастыря в XV-XVI вв. и о монастырском некрополе.

Коллективный труд учёных из России, государств Балтии, Белоруссии «Археология и история Пскова и Псковской земли: семинар им. академика В.В. Седова» (отв. ред. Н.В. Лопатин, СПб., 2016) посвящён истории Пскова его округи. Анализируются отдельные категории археологических материалов, письменные источники по истории города, сопоставляются памятники архитектуры. Представлены также исследования о памятниках Псковщины, Новгороде, Рюриковом городище, Старой Ладогге и др.

ИА РАН

При раскопках в южной галерее Денисовой пещеры (ак. РАН А.П. Деревянко, чл.-к. РАН М.В. Шуньков, М.Б. Козликин, А.Ю. Федорченко) среди каменных артефактов и украшений в культурном слое возрастом 45-50 тыс. л.н. найден первый на территории Алтая браслет из бивня мамонта. Технологический анализ браслета позволил реконструировать основные этапы его изготовления. Сопоставление этого украшения с аналогичными находками на других стоянках, позволяет рассматривать данный браслет как наиболее раннее изделие подобного типа на территории Северной Евразии.

На материалах памятника Тартас-1 (Барабинская лесостепь) выделена барабинская неолитическая культура (ранний неолит – неолит). Основной особенностью культуры является оригинальная плоскодонная керамика, изготовленная по особой технологии. Поселенческий комплекс представлен жилыми конструкциями с оригинальными очагами и столбовыми ямами. Из различных объектов памятника Тартас-1 получена серия радиоуглеродных дат. Все образцы укладываются в пределы VII тыс. до н. э., касаясь рубежей VI и VIII тысячелетий до н. э.

ИАЭТ СО РАН

Российская археологическая экспедиция в Гизе (Египет) продолжила исследование погребальной камеры Персенеба (эпоха Древнего царства, вторая половина 3 тыс. до н.э.). Было завершено изучение мумии женщины Птолемеевского времени. Под ней были найдены фрагменты оригинального погребения эпохи Древнего царства – части мужского скелета, вероятнее всего, принадлежавшие владельцу гробницы – жрецу Персенебу

ИБ РАН

В очередном выпуске «Боспорских исследований» – «Элита Боспора Киммерийского: традиции и инновации в аристократической культуре доримского времени» (отв. ред. В. Н. Зинько. Керчь, 2017), рассмотрены важные вопросы, связанные с феноменом боспорской аристократической культуры

ИИМК РАН

В коллективной монографии «Пантикапей и Фанагория. Две столицы Боспорского царства» (отв. ред. В.Д. Кузнецов, В.П. Толстикова, М., 2017) представлены новейшие достижения отечественной археологии в изучении двух столиц и всего Боспорского государства с VI по I вв. до н.э., освещены важнейшие открытия последних лет: раскопки слоев и комплексов времени колонизации Пантикапея, исследование древнейшей застройки на акрополе Фанагории и дворцового комплекса Митридата Евпатора.

ИА РАН, ГМИИ им. А.С. Пушкина

Монография С.И. Кочуркиной «Археология средневековой Карелии» (Петрозаводск, 2017) рассматривает вопросы формирования этнокультурной карты на Северо-Западе России. Включены обновленные данные, касающиеся западно- и восточноевропейских письменных источников, берестяных грамот, древнерусских летописей и документов о народах Карелии.

В книге Я.В. Рафикова и В.К. Федорова «Курганы Южного Зауралья» (Уфа, 2017) рассматриваются материалы курганов эпохам бронзы и раннего железа, исследованных в Учалинском и Абзелиловском районах Башкортостана. Материалы курганов эпохи бронзы дают возможность рассмотреть проблемы интерпретации парных разнополых погребений, изучения каменных антропоморфных стел и их связи с мегалитическими памятниками – «аллеями» менгиров.

В результате раскопок поселения середины I тыс. н.э. Подты 7 получены новые материалы для изучения этнокультурной ситуации на европейском Северо-Востоке России во время перехода от раннего периода эпохи железа к её позднему этапу. Предложено выделить этот переходный период в особый этап истории освоения региона, оказавшегося в зоне влияния общеевропейских событий эпохи Великого переселения народов.

В монографии Ю.П. Шабая, Н.Н. Логиновой «Уральские народы России и Зарубежной Европы» (Саранск, 2017) дана оценка культурной эволюции финно-угорских народов России в сравнении с этнокультурными процессами у родственных финно-угорских народов в зарубежной Европе.

ИЯЛИ Коми НЦ УрО

Исследование М.А. Очир-Горяевой «Древние некрополи Ергенинской возвышенности» (Элиста, 2017) написано по результатам раскопок, проводившихся в течение ряда лет на Ергенинской возвышенности. Междисциплинарный подход позволил выявить закономерности, проливающие свет на образ жизни и идеологические представления древнего населения Калмыкии, как части Евразийского степного пояса.

КалмНЦ РАН

Опубликована коллективная монография чл.-к. РАН Е.Н. Носова, А.Е. Плохова и Н.В. Хвощинской «Рюриково городище. Новые этапы исследований» (СПб., 2017), обобщающая работы на этом памятнике за последние 20 лет. Прослежена история изучения Рюрикова городища, рассматривается «большие» городищенские постройки и их место в домостроительстве Древней Руси и, наконец, с учётом новых данных проанализирована роль княжеской резиденции в становлении Новгорода.

Коллективная монография «Археологические исследования в устье реки Охты. Том 1. Культурный слой и сооружения центральной части Охтинского мыса» (сост. П.Е. Сорокин, СПб., 2017) содержит результаты изучения культурной стратиграфии и разновременных сооружений этого уникального многослойного памятника и вводит в научный оборот материалы по археологии и истории Невского региона, конструктивному устройству крепостей, материальной и духовной культуре эпохи средневековья и нового времени.

ИИМК РАН, ГЭ

Завершено исследование материалов раскопок столицы Сибирского ханства XVI в. города Сибир (Искер, Кашлык), руины которого в настоящее время практически полностью исчезли под воздействием естественно-природных факторов. Обобщены результаты раскопок, произведенных на Искерском городище экспедициями Института истории и археологии УрО РАН: изучены строения, находки, проведен ряд анализов (металлографический анализ металлических изделий, остеологический анализ костного материала и т.д.). (Зыков А.П., Косинцев П.А., Трепавлов В.В. Город Сибир – городище Искер (историко-археологическое исследование) / М., 2017).

ИИА УрО РАН

Исследование Ю.Е. Берёзкина «Рождение звездного неба: представления о ночных светилах в исторической динамике» (СПб., 2017) посвящено сравнительному анализу данных об ареальном распределении сюжетов и образов, отражающих представления об объектах ночного неба – звездах, созвездиях и лунных пятнах.

МАЭ РАН

В рамках многотомной историко-этнографической серии «Народы и культуры» (отв. ред. серии ак. В.А. Тишков) вышли два тома: «Азербайджанцы» (отв. ред. А. Мамедли, Л.Т. Соловьева, М., 2017) и «Чуваши» (отв. ред. ак. В.А. Тишков, В.П. Иванов, А.Д. Коростелев, Е.А. Ягафова, М., 2017). В книгах раскрываются проблемы истории и этносоциального развития этих народов, описываются традиционные занятия и хозяйственная деятельность, навыки природопользования, материальная культура, семейные и общественные отношения, обычаи и обряды семейного и календарного циклов, народные знания, творчество и верования, а также этнокультурные и социально-политические процессы, происходящие в новейшее время.

ИЭА РАН, Институт археологии и этнографии НАН Азербайджана, Институт истории и исторического факультета Бакинского университета, Чувашский государственный институт гуманитарных наук

В книге «Праздничная и обрядовая пища народов мира» (отв. ред. чл.-к. РАН С.А. Арутюнов, Т.А. Воронина, М., 2017) впервые обобщен обширный материал, посвященный праздничной и обрядовой пище ряда народов Российской Федерации и ближнего зарубежья, Западной Европы, Юго-Восточной Азии, Америки и Африки. Не ограничиваясь простым описанием фактологической стороны традиционного питания, авторы анализируют терминологию и символику праздничных блюд, особенности застольного этикета. (ИЭА РАН)

В монографии Э.Г. Александренкова «Аборигены Больших Антильских островов в колониальном обществе. Конец XV - середина XVI века» (Saarbrücken, 2017) исследуются связанные с европейским влиянием процессы трансформации социальных отношений и традиций у коренных жителей Гаити, Кубы, Пуэрто-Рико и Ямайки в конце XV в.

ИЭА РАН

Составлен свод священных мест северных хантов, функционирующих в начале XXI в. Выделены особенности хозяйственного уклада, материальной и духовной сферы селькупов: расселение, места промыслов, правила проведения охоты и рыбной ловли, погребальный

обряд, семейный быт, наследственное право. Раскрыты особенности демографических процессов у манси в указанный период, социальная структура общества / Бауло А.В. «Экспедиции к манси Измаила Гемуева. Этнокультурные исследования в Нижнем Приобье. Т. 2: 1986-1990 гг.». Новосибирск, 2017

ИАЭТ СО РАН

В результате работы этнографических экспедиций в Баймакском районе Башкирии (науч. рук. Ю.А. Абсалямова) на основе опроса информаторов раскрыты особенности взаимоотношений человека с природой в традиционных представлениях башкирского народа.

ИИЯЛ УНЦ РАН

В издание «Документы и материалы по истории и этнографии народов Южного Урала. Вып.1» (сост. и ответ. ред. Ф.Г. Галиева, Уфа, 2017) вошли архивные документы, полевые материалы, а также ранее малоизвестные сочинения зарубежных исследователей прошлых столетий по истории и этнографии народов Южного Урала. Впервые предметом внимания стали этнические культуры русских, башкир, татар, чувашей, удмуртов, марийцев послереволюционного периода, когда под влиянием новой идеологии менялись народные обычаи. (ИЭИ УНЦ РАН)

В результате исследования погребальной обрядности бурят Предбайкалья и Забайкалья на протяжении XIX - начала XXI веков выявлены специфика и типология форм погребения, проанализированы этапы трансформации погребальной обрядности; показаны её архаичность и изменимость под влиянием социально-экономических процессов. Обнаружены совпадения в ритуальной части погребальной обрядности монгольских народов с тюркскими традициями. (Жамбалова С.Г., Суворова А.С. Погребальная обрядность бурят: традиции, трансформации, возрождение /Иркутск, 2017). (ИМБТ СО РАН)

Собраны и систематизированы исторические предания, мифологические сюжеты о происхождении человека, мифы о животных и удачных промыслах, о хозяевах природы и добрых духах, а также охотничьи обряды, обычаи и приметы тунгусо-маньчжурских народов Приамурья и Приморья. Выявлено, что в мифологии, традиционной обрядности и бытовой культуре наиболее ярко прослеживаются этнокультурные и этногенетические связи тунгусо-маньчжуров Приморья и Амуро-Сахалинского региона / Старцев А.Ф. Этнические представления тунгусо-маньчжуров о природе и обществе. Владивосток, 2017

ИИАЭ ДВО РАН

	<p>В монографии И.Х. Тхамоковой «Терское казачество в этнокультурном пространстве Северного Кавказа» (Нальчик, 2017) уточнена периодизация истории формирования терского казачества, выделены периоды наиболее активного его пополнения, зависящего от политики России на Кавказе. Выявлены основные этнокультурные группы, охарактеризованы этнокультурные связи терского казачества с другими народами региона.</p> <p>ИГИ КБНЦ РАН</p> <p>)</p> <p>Реализован этнографический проект «Алания от А до Я» (Владикавказ, 2017), посвященный культуре аланского населения Северного Кавказа. Его цель – научное противостояние историческим и культурным фальсификациям, которые агрессивно вторгаются в общественно-политическую жизнь региона. Составлен энциклопедический справочник, в котором изложены основные вехи тысячелетней истории, этнонимы и ключевые понятия-символы, вошедшие в культуру и язык.</p> <p>СОИГСИ ВНЦ РАН</p>
<p>187. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация</p>	<p>В первом томе издания «Революция 1917 года глазами современников. В 3-х томах» (ред.-сост. В.В. Шелохаев, М., 2017) представлены публикации из ведущих изданий революционной России – газет и журналов, принадлежавших к различным направлениям общественной мысли того времени. Они отражали точку зрения консерваторов, либералов, анархистов, эсеров, меньшевиков, большевиков, участников национального движения на окраинах страны. Рассмотрены причины падения монархии, характер революционного движения, параметры будущей политической системы, предпочтительная избирательная модель, отношение к войне, национальный вопрос, экономическое положение, направления внешней политики и др.</p> <p>В коллективной монографии Е.В. Беляковой, Л.В. Мошковой и Т.А. Опариной «Кормчая книга: от рукописной традиции к первому печатному изданию» (М – СПб., 2017) дана история Кормчих книг – собрания церковных канонов, правовых памятников, а также полемических и учительных текстов. Представлен обзор рукописной традиции Кормчих книг на Руси, их бытования в связи с церковными кафедрами и монастырями.</p> <p>Публикация Л.Е. Морозовой «Смута начала XVII в. в сочинениях современников» (М., 2017) является переизданием большого числа публицистических памятников Смутного времени, опубликованных в дореволюционное время в разных изданиях и в настоящее время представляющих библиографическую редкость. Сочинения расположены в хронологической последовательности, что позволяет проследить, как при изменении ситуации в стране</p>

менялась интерпретация и оценка происходивших в них событий.

Первая полная публикация дневниковых записей М.А. Корфа «Дневник за 1840 год. Подготовка текста к печати, предисловие, комментарии» (предисл., подготовка текста и коммент. И.В. Ружицкой, М., 2017), осуществлённая по оригиналу из Государственного архива РФ – ценный исторический документ эпохи императора Николая I. Он обнажает скрытые механизмы борьбы за власть, расширяя наши представления о событиях и политических решениях; содержит характеристики всех заметных деятелей этого времени.

Изданы три собрания писем святителя Филарета, митрополита Московского (1782-1867) (подг. текста, предисловие, коммент. И. Ю. Смирновой. Свято-Троицкая Сергиева Лавра, 2017). Письма, адресованные представительнице династии графов Орловых Е.В. Новосильцевой, родным сёстрам из рода Нарышкиных – игумении Марии (Тучковой) и В.М. Нарышкиной и родным митрополита, служат образцом пастырского служения московского архипастыря, показывают православное отношение к близким, являются важной частью его эпистолярного наследия.

ИРИ РАН

Завершением масштабного проекта заявили о себе отечественные археологи в 2017 году. Своеобразный археологический разрез через весь Крым, наглядно отражающий особенности исторического развития и характер хозяйственной деятельности древних жителей полуострова, получен в ходе изысканий Института археологии РАН в зоне трассы «Таврида» – самых крупных археологических работ за всю историю раскопок в этом регионе России. На протяжении 300 км исследовано более 80 памятников всех эпох от каменного века до начала 20 века.

Книга «Воскресенский собор Воскресенского Ново-Иерусалимского монастыря: путь к возрождению. Исследования и реставрация 2009-2015 гг. (науч. ред. чл.-к. РАН Л.А. Беляев, И.А. Бусева-Давыдова, М., 2016) представляет результаты проекта по фундаментальному исследованию и реставрации ансамбля Ново-Иерусалимского монастыря, и прежде всего, Воскресенского собора второй половины XVII в. Представлены главные открытия в области археологии, эпиграфики, истории технологий и архитектуры, а также собственно истории этой единственной в мире полноразмерной копии храма Гроба Господня в Иерусалиме.

ИА РАН

Вышел в свет коллективный труд «Неизвестные страницы археологии Крыма: от неандертальцев до генуэзцев» (отв. ред. Л.Б. Вишняцкий, СПб., 2017), в котором

рассматриваются малоизвестные страницы истории археологического изучения Крыма. Авторы опираются на архивы научных организаций и музеев, рукописные и фотографические материалы, большинство из которых впервые вводится в научный оборот. Важное значение имеет глава, где прослеживается влияние политической ситуации в СССР в предвоенные и послевоенные годы на этническую интерпретацию готских и скифских памятников Крыма.

Книга «Античная декоративная живопись Боспора Киммерийского. От графической фиксации к фотографии» (отв. ред. Ю.А. Виноградов, М.В. Медведева, СПб., 2017) подводит итог работе по выявлению в Научном архиве документов, зафиксировавших декоративную живопись Боспора на момент ее открытия в XIX – начала XX вв. и первоначального этапа изучения (описания гробниц, их планы, акварельные копии росписей, рисунки, фотографии), систематизацию и создание электронного архива изображений.

ИИМК РАН

В серии «Археологические атласы Северного Причерноморья» издан «Археологический атлас Северо-Западного Крыма. Эпоха поздней бронзы. Ранний железный век. Античность» (авторы Т.Н. Смекалова, В.А. Кутайсов, СПб., 2017). На основе широкого использования данных аэрофотосъемки и естественнонаучных методов впервые обобщены результаты всех археологических разведок и раскопок за 150-летний период исследований региона, позволившие воссоздать истоию Северо-Западного Крыма.

ИА Крыма РАН

Издание «Пресняков А.Е. Русское летописание: Историография и история» (отв. ред. чл.-к. РАН С.М. Каштанов. М., 2017) содержит впервые публикуемый текст работы по историографии русского летописания выдающегося отечественного историка Александра Евгеньевича Преснякова (1870-1929), а также его статьи по истории летописного дела на Руси.

А РАН, ИСл РАН, ИРИ РАН, Археографическая комиссия РАН

Подготовлено полное научное описание обнаруженного в частном собрании Новосибирска ранее неизвестного издания Часовника («Часословец») начала 1590-х гг. По ряду примет (шрифт, особенности набора, оформление, плотность печати, сохранность материалов, бумага) сделан вывод о непосредственном участии в работе над этим изданием Петра Тимофеева Мстиславца – соратника русского первопечатника Ивана Федорова.

ГПНТБ СО РАН

Гурьянова Н.С. Рукописные сборники и оформление идеологии старообрядческого движения (Новосибирск, 2017). На базе концепции текстуальных сообществ проанализировано содержание рукописных старообрядческих сборников XVII-XVIII вв. Показан процесс формирования «канона священных текстов», используемых для оформления идеологии староверческих согласий. Установлено, что круг «священных текстов» постоянно расширялся, каждый фрагмент мог по-новому интерпретироваться. Показано особое отношение к тексту в старообрядческой среде, обусловленное унаследованным от Древней Руси высочайшим уровнем книжной культуры.

ИИ СО РАН

В четырнадцатый том издания документов Священного собора Православной Российской Церкви 1917-1918 гг. включены ранее не публиковавшиеся материалы Пятого соборного отдела – «О благоустроении прихода» (отв. ред. А.Л. Беглов, М., 2017). Это протоколы Отдела, в котором зафиксированы все этапы разработки приходского устава, итоговый доклад и разработанная им «Инструкция членам притча», а также материалы с мест.

Книга воспоминаний академика А.Б. Давидсона «Письма с мыса Доброй Надежды» (М., 2017) рассказывает о событиях переломной эпохи в истории Южно-Африканской Республики.

ИВИ РАН

Работа Т.Н. Таценко «Немецкие территориальные государства XVI в. в документах Научно-исторического архива Санкт-Петербургского института истории РАН (СПб., 2017) включает в себя описание 190 грамот и писем (почти исключительно деловых и служебных). Представлены внешние особенности каждого из рукописных памятников, основное внимание уделяется характеристике содержания источников. Для наиболее значительных документов дается текст немецкого оригинала и его перевод на русский язык.

Издание «Граф Н.П. Румянцев и наука его времени. Том 1: Переписка Н.П. Румянцева и академика Ф. И. Круга» (пер. с франц., составление, вступ. статья и коммент. ак. РАН И. П. Медведева (М.; СПб., 2017) является первой частью серии публикаций из эпистолярного наследия графа Н.П. Румянцева. Книга посвящена деятельности научного сообщества, которое в начале XIX в. было привлечено им к изучению русского культурно-исторического наследия.

СПБНИИ РАН

Итоги многолетних полевых исследований нашли отражение в книге С.Е. Малых, С.В. Ветохова, М.А. Лебедева «Пирамиды над раскопом. Египет глазами российских археологов (М.– СПб, 2017). Описаны работа российских археологов в некрополе Гиза (Египет) с 1996 года и по настоящее время, их открытия, специфика полевых исследований в Египте, история отечественных исследований древней цивилизации и др.

Монография чл.-к. РАН Л.А. Беляева «Византийский Иерихон: раскопки спустя столетие. Материалы Российско-палестинской археологической экспедиции 2010-2013 гг.» (под ред. ак. РАН Н.А. Макарова, М., 2016) подготовлена по итогам работ Иерихонской археологической экспедиции Института археологии РАН – первой с конца XIX в. российской археологической экспедиции в Палестине. В основе издания – материалы раскопок, реставрации находок и мозаик, подготовки музейных экспозиций, а также публикация фундаментальных каталогов собранного материала.

Издание «Установления династии Чжоу (Чжоу ли): Разд. 1. Небесные чиновники. Цз. 2» (пер. с кит., вступ. ст., коммент. и прил. С. Кучеры, М., 2017), вышедшее в серии «Памятники письменности Востока. СХХХVI, 2» (предс. редколл. ак. А.Б. Куделин), представляет первый комментированный перевод одного из важнейших исторических памятников древнего Китая, входящего в состав конфуцианского канона. Он посвящен описанию идеализированного устройства государства при династии Чжоу и содержит большое количество сведений о политике, праве, экономике, культах и т.д., порой отсутствующих в других источниках.

ИБ РАН

Опубликован первый выпуск Каталога фонда тибетских ксилографов и рукописей из собрания Института восточных рукописей РАН (под общ. ред. А.В. Зорина, фотографии А.А. Сизова, СПб., 2017), содержащий информацию о ксилографических изданиях тибетского буддийского канона XVIII в., а также о двух десятках уникальных рукописных каталогов и индексов к канону, подготовленных бурятскими книжниками по специальному заказу П. Шиллинга фон Канштадта около 1830 г.

ИБР РАН

Проведено археографическое описание и каталогизация неучтенных арабографических старопечатных книг Фонда восточных рукописей в количестве более 1500 старопечатных книг (литографий и наборных изданий), изданных в Египте, Турции, Иране, а также в Казани,

Темир-Хан-Шуре, П-Петровске, С-Петербурге, Симферополе, Бахчисарае и др. Большая часть из них – на арабском языке. Уделено внимание оформлению старопечатной литографированной книги: элементы каллиграфического искусства, орнаментальные составляющие унвана и колофона и др.

Каталог золотых предметов Музея археологии и этнографии представляет 121 золотое изделие эпох средней и поздней бронзы, раннего железного века и раннего средневековья из археологических памятников Дагестана.

ИИАЭ ДНЦ РАН

Археологические исследования поселенческих памятников гунно-сарматского времени Горного Алтая выявили серию древнейших костяных щипковых инструментов (варганов) и их заготовок. На основании морфологического и материаловедческого анализов было установлено, что косторезным сырьем для изготовления варганов являются ребра крупных копытных животных. Варгана и их заготовки являются древнейшими образцами такого типа музыкальных инструментов на Горном Алтае в гунно-сарматское время

Подготовлены и размещены на сайте Музея истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока <http://museumiaet.ru/> электронные каталоги: Металлические изделия русских мастеров XVIII-XIX вв. из святилищ обских угров, Коллекция тканых поясов русских Сибири, Коллекция русских полотенец. Выполнено научное описание и фото фиксация всех предметов, создана учетная база данных, представлены вводные статьи об авторах коллекции, местах и времени комплектования

ИАЭТ СО РАН

В издании «Три века российской этнографии: страницы истории» / Серия «Из истории российской этнографии, этнологии и антропологии» Вып.1. (отв. ред. А.А. Сирина, М., 2017, электронное издание) на основе богатейших архивных, музейных и полевых материалов анализируются вопросы теории и истории этнологии, биографии и научное творчество российских ученых, интересы которых связаны с изучением Центральной Европы, Кавказа, Средней Азии, Сибири и Дальнего Востока, Китая, Северной и Южной Америки, Океании.

Публикация А.В. Фроловой этнографического фотоальбома «Центральная Россия в фотографиях З.З. Виноградова (из архива Института этнологии и антропологии РАН). Этнографический альбом» (М., 2017) вводит в научный оборот работы выдающегося российского фотографа З.З. Виноградова – основоположника советской научно-географической фотографии. Этнографический фотоальбом предоставляет богатую

исследовательскую базу и помогает закрыть большие лакуны в изучении повседневности малого города России XX века.

ИЭА РАН

Чернобаев А. А. Историки России конца XIX - начала XXI века: Биобиблиографический словарь: в 3 т. Второй и третий тома (М., 2017) содержат краткую информацию о более 2500 отечественных историках конца XIX - начала XXI века. Приводятся данные о жизненном пути ученых, их образовании, специализации, учителях, диссертационных исследованиях, основных сочинениях, литература о них.

Книга чл.-к. РАН А.Г. Толстикова «Четыре портрета. Часть 2» (М., 2017) посвящена выдающимся отечественным ученым второй половины XX века: академиком РАН химикам-органикам Г.А. Толстикову, И.И. Моисееву, археологу В.И. Молодину и академику Российской академии образования, историку-архивисту С.О. Шмидту, которые в форме диалога рассказывают о наиболее ярких, порой драматических эпизодах своей жизни, связанной с научной деятельностью. В качестве иллюстраций использованы репродукции с живописных портретов, написанных автором издания.

А РАН, РАН

Тункина И.В., Савинов Д.Г. Даниэль Готлиб Мессершмидт: У истоков сибирской археологии (СПб., 2017). Монография посвящена изучению источников по археологии Сибири в документах доктора медицины Даниэля Готлиба Мессершмидта (1685-1735), осуществившего первую научную комплексную экспедицию в Сибирь в 1719-1727 гг. по указу Петра I. Эти в большинстве своем неизданные материалы хранятся в Санкт-Петербургском филиале Архива РАН в составе личного фонда путешественника.

Автором книги «Документальная память в архивоведческом знании (М., 2017) чл.-к. РАН В.П. Козловым предложен оригинальный взгляд на документальную память в системе архивоведческого знания и на архивоведение как научную дисциплину, разрабатывающую теоретические вопросы сохранения, пополнения и трансляции документальной исторической памяти через один из ее депозитариев – архивы.

А РАН

Выход книги Я.В. Василькова «Буреборственный путешественник»: жизнь и труды Герасима Степановича Лебедева» (СПб, 2017) приурочен к двухсотлетию со дня смерти нашего замечательного соотечественника – пионера русской индологии, этнографа,

просветителя, музыканта-виртуоза, создателя первого в Индии театра нового типа.

МАЭ РАН

«Дневники и письма Николая Ивановича Тургенева» Т. 4: «Путешествие в Западную Европу. 1824-1825» (отв. ред. М.Ю. Коренева). Дневник путешествия по немецким, австрийским и итальянским землям в 1824-1825 гг. известного русского политического деятеля Н.И. Тургенева продолжает серию «Архив братьев Тургеневых», издававшуюся в 1911-1921 гг. на основе материалов, хранящихся ныне в Рукописном отделе Института русской литературы (Пушкинский Дом) РАН. В приложении к дневнику публикуется переписка Н.И. Тургенева с братьями А.И. и С.И. Тургеневыми.

ИРЛИ РАН

Подготовка академических полных собраний сочинений классиков отечественной литературы является одним из приоритетных направлений деятельности отечественных литературоведов. Опубликовано: Гончаров И.А. Полное собрание сочинений и писем: В 20 т. Т. 15: Письма 1842- январь 1855; Толстой А.К. Полное собрание сочинений и писем: В 5 т. Тт. 1, 2; Леонтьев К.Н. Полное собрание сочинений и писем: в 12 т. Т. 10: Документы служебной деятельности. Кн. 1: Рапорты в Нижегородскую врачебную управу (1858-1860). Дипломатические донесения и другие документы консульской службы (1864-1873), Кн. 2: Цензорские доклады и другие документы, относящиеся к периоду службы в Московском цензурном комитете (1880-1887); Мережковский Д.С. Полное собрание сочинений в 20 т. Т. 14.; М. Горький. Полное собрание сочинений. Письма. Т. 19; Андреев Л.Н. Полное собрание сочинений и писем в 23 т. Т. 4.; Ремизов А.М. Полное собрание сочинений. Т. 13: Россия в письменах.

ИМЛИ РАН, ИРЛИ РАН

«Шолохов М.А. Тихий Дон. Научное издание в 2 т.» (отв. ред. чл.-к. РАН Н.В. Корниенко). Первое научное издание романа М.А. Шолохова «Тихий Дон» основывается не на выборочном сравнении прижизненных текстов, что делалось раньше при подготовке собраний сочинений писателя, а на сопоставлении всех текстов романа, изданных при жизни автора, а также – найденных рукописей 1 и 2 книг «Тихого Дона», хранящихся в ИМЛИ РАН, и автографов 3 и 4 книг романа, хранящихся в ИРЛИ РАН и РГАЛИ. Завершают каждый том текстологические послесловия, в которых подробно описывается работа автора над рукописями и печатными текстами романа, редакторские и идеологические вмешательства в

	<p>текст «Тихого Дона», обосновывается выбор основного источника для каждой книги романа. Приводится перечень разночтений и вносимых поправок в текст романа, основанных на подлинно научном исследовании каждого источника и принципах современной текстологии.</p> <p style="text-align: center;">ИМЛИ РАН</p> <p>Продолжалась работа по составлению фундаментальных академических словарей русского языка, языков народов Российской Федерации, зарубежных стран. Вышли из печати: ак. РАН Ю.Д. Апресян «Активный словарь русского языка», Т. 3; «Большой академический словарь русского языка», Т. 24; ак. РАН А.Е. Аникин «Русский этимологический словарь», вып. 11; «Словарь русских народных говоров», вып. 50; «Академический словарь башкирского языка» в 10 томах», Т. IX; «Большой толковый словарь якутского языка», Т. XIV; Х.А. Юсупов «Даргинско-русский словарь»; Э.Т. Гутиева «Осетинско-русский словарь», Т. 2; «Большой академический русско-монгольский словарь», Т. 4; «Словарь языка Достоевского. Идиоглоссарий», Т. 6 (гл. ред. чл.-к. РАН Ю.Н. Караулов; «Словарь языка русской поэзии XX века», Т. VII.</p> <p style="text-align: center;">ИРЯ РАН, ИЛИ РАН, ИЯз РАН, ИЯЛИ ДНЦ РАН, СОИГСИ ВНИЦ РАН, ИФЛ СО РАН, ИГИиПМНС СО РАН, ИИЯЛ УНЦ РАН</p> <p>Создан уникальный библиотечный ресурс и точка доступа к информации об арабиграфических рукописях и старопечатных книгах в собраниях России (www.manuscriptaislamica.ru). Представлены оцифрованные копии списков текста Корана, комментариев (тафсиров), молитвенников, богословских сочинений, сборников стихов (диванов) и др.</p> <p style="text-align: center;">ИНИОН 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 «Этнологический мониторинг: разработка фундаментальных подходов этнополитического мониторинга для оптимизации межнациональных отношений и предотвращения конфликтов в России» (под. ред. М.Ю. Мартыновой, В.В. Степанова, М., 2017) обобщает результаты крупного междисциплинарного исследования в сфере этнополитического мониторинга, вносит фундаментальный вклад в осмысление и поиск способов решения одной из наиболее сложных проблем современности – улучшение межэтнических отношений и заблаговременное предупреждение этнических конфликтов.</p> <p>В книге «Языковая политика, конфликты и согласие» (отв. ред. С.В. Соколовский,</p>

Е.И. Филиппова. М., 2017) на примере ряда европейских стран и регионов в исторической перспективе рассматриваются различные варианты языковой политики, направленной как на развитие, сохранение и упрочение национальных (государственных) языков, так и на защиту и поддержку региональных языков и языков меньшинств.

Издание «Религии и радикализм в постсекулярном мире» (отв. ред. Е.И. Филиппова, Ж. Радвани. М., 2017) продолжает российско-французский диалог по актуальным вопросам социальной антропологии. Анализируются современные процессы усиления присутствия религии в публичном пространстве, новые формы религиозности, в том числе проявления религиозно окрашенного радикализма, а также общественные реакции на эти процессы и трансформации, которые претерпевает сегодня светское государство.

Проблеме антисемитизма посвящена монография В.А. Шнирельмана «Колено Даново: эсхатология и антисемитизм в современной России» (М., 2017). Автором показано, что современный религиозный ренессанс приводит к оживлению религиозных форм этого явления. Исследуется апокалиптика, в контексте которой евреям придается образ авангардного отряда антихриста, что заставляет верующих видеть в их высокой активности верный знак приближения конца света. Анализ эсхатологических мифов и настроений позволяет глубже понять особенности современного антисемитизма, включая «антисемитизм без евреев».

Итоги серии уникальных исследований в сфере этнологического мониторинга в Крыму на протяжении 2013-2017 гг. подведены в коллективной монографии «Этническая и этнополитическая карта Крыма. Организация мониторинга и раннего предупреждения этнических и религиозных конфликтов» (ред. В.Ю. Зорин, Р.А. Старченко, В.В. Степанов, М., 2017). Изучено развитие этнополитической ситуации в условиях социальных и экономических трудностей и непростой международной обстановки после Крымского референдума и воссоединения Крыма с Российской Федерацией. Анализируются общественные процессы, связанные с гражданской, этнической и языковой идентичностью, формированием гражданской солидарности.

В книге «Этнокультурное содержание образования, российская идентичность и гражданское согласие в Приволжском федеральном округе» (ред. ак. В.А. Тишков, В.В. Степанов. М.-Оренбург-Ижевск, 2017) представлены результаты изучения общественного мнения о желании изучать национальные языки и предметы этнокультурной направленности в школах и вузах республик и областей Поволжья. Показано, что в современных российских школах и вузах необходимо концентрировать внимание не только на проблемах гражданственности и патриотизма, но и на воспитании уважительного отношения к

национальностям и недопущении распространения радикальных настроений молодежи

Широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований современных миграций в России и других странах мира представлен в труде «Миграция и мигранты в России и мире: опыт социально-антропологических и этнографических наблюдений» (ред. В.В. Степанов. М., 2015-2016), где рассмотрены важнейшие проблемы государственной этнической и миграционной политики, теории, подходы и практики решения задач гражданской и культурной интеграции.

В сборнике «Алгоритмы человечности. Опыт социально-антропологического исследования» (под ред. М.Н. Губогло, отв. ред. Д.В. Громов, М., 2017) рассмотрены ключевые аспекты проблемы отражения миротворческого потенциала народной этики и эстетики: мораль и нравственность как ресурсы мира и согласия; категории добра и зла в общественном восприятии; этические и эстетические нормы в различных этнических и социальных группах; специфика формирования этнической и социальной идентичности в контексте миростроительства.

Монография Д.В. Громова «Немцов мост: стихийная мемориализация» (М., 2017) посвящена «народному мемориалу», спонтанно возникшему на месте убийства политика Б.Е. Немцова; более двух лет здесь проходит непрерывная вахта памяти. Рассмотрены история и повседневность мемориала, осуществляемые здесь коммеморативные практики.

Результаты изучения этнополитической ситуации в российских регионах и государствах ближнего зарубежья представлены в серии докладов Сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов.

ИЭА РАН

Багдасарян В.Э. Современный фашизм: новые облики и проявления (М., 2017). В монографии развивается комплексный взгляд на явление фашизма в мировой истории, даётся детальное описание различных версий фашистской и неонацистской идеологии, выявляются идейные истоки фашистской идеологии и практики, показана тенденция усиливающейся в мире тенденции новой фашизации. .

В монографии В.Э. Багдасаряна «Вызов культурной дерусификации (россифобии) и государственный ответ» (М., 2017) исследована государственная культурная политика в контексте национальной безопасности России. Выявлены факторы, формы и технологии культурной дерусификации (россифобии), рассмотрено формирование пакета государственно-управленческих предложений по противодействию россифобским мифам и пропаганде.

	<p style="text-align: center;">ИРИ РАН</p> <p>Проведено комплексное исследование религиозной политики советского государства в отношении христиан Калмыкии, где в годы советской власти христианство было представлено двумя направлениями – православным и протестантским. Разработана периодизация религиозной политики, показаны формы и методы антирелигиозной работы государственных, партийных и общественных организаций, проанализирована религиозная обстановка на отдельных хронологических отрезках времени / электронное изд.: Белоусов С.С. Государственная религиозная политика в Калмыкии в 1957-1993 гг. (христианские вероисповедания), Элиста, 2017.</p> <p style="text-align: center;">КалмНЦ РАН</p>
<p>189. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории</p>	<p>В книге С.Н. Базанова «Первая мировая. От «войны до победного конца» к «миру любой ценой» (М., 2017) рассматривается отношение к войне и политическим событиям того времени разных кругов населения, в первую очередь солдат-фронтовиков. Наиболее подробно показана обстановка в стране и армии в 1917 г., когда от всплеска революционного патриотизма, вызванного свержением самодержавия, солдаты перешли к антивоенным выступлениям и в конечном счете поддержали большевиков, выступавших против войны.</p> <p style="text-align: center;">ИРИ РАН</p> <p>Восьмой выпуск продолжающегося издания «Россия и Балтия» – «Новый мир на развалинах империи» (отв. ред. ак. А.О. Чубарьян, М., 2017) – посвящен времени крушения Российской империи и становления национальных государств на её западных окраинах. Рассматриваются вопросы присутствия латышей, эстонцев в составе русской армии в годы Первой мировой войны, отдельные аспекты русско-белорусских отношений периода немецкой оккупации, отношения между большевиками и интеллигенцией Литвы и пр.</p> <p>В книге А.Д. Щеглова «Реформация в Швеции: события, деятели, документы» (М. – СПб., 2017) впервые в отечественной историографии детально исследован ранний этап Реформации в Швеции (1520-е - 1530-е гг.), показана взаимосвязь преобразований церкви и политики усиления королевской власти. Особое внимание уделено ключевому событию шведской Реформации – Вестеросскому риксдагу 1527 г.: рассмотрены его ход и итоги, показаны последствия (редукция церковной собственности, конфессиональные реформы, изменения в области права).</p> <p style="text-align: center;">Монография А.Ю. Серегиной «Английское католическое сообщество XVI – XVII вв.:</p>

виконты Монтегю» (М. – СПб., 2017) исследует механизмы, делавшие возможным сосуществование религиозного меньшинства – английских католиков – с протестантским большинством в Англии второй половины XVI - начала XVII в. Католическое сообщество рассматривается в его взаимосвязях с английским социумом на разных уровнях: от прихода и графства до двора, парламента и Тайного Совета, а также с католическими сообществами за пределами страны.

Тема коллективной монографии «Политические партии Англии» (отв.ред. М.П. Айзенштат, М., 2017) – стратегия и тактика политических партий Англии с момента их образования в XVII в. до современности.

Монография А.В. Чудинова «История Французской революции: пути познания» (М., 2017) посвящена истории изучения в России Французской революции XVIII в. за последние полтора столетия – от первых опытов «русской школы» до новейших проектов. Особое внимание уделяется проблеме разрыва и преемственности в развитии отечественной традиции изучения французских революционных событий конца XVIII в. (ИВИ РАН)

В книге Н.В. Промыслова «Французское общественное мнение о России накануне и во время войны 1812 года» (М., 2016) анализируется роль наполеоновской пропаганды 1811-1812 гг. в формировании отношения к России, а также трансформация непосредственных впечатлений от увиденного в России под воздействием заранее сформированных представлений.

Книга «Сближение: Россия и Норвегия в 1814-1917 годах» (ред. Й.П. Нильсен, М., 2017), написанная норвежскими и российскими историками, посвящена развитию межгосударственных отношений между двумя странами в широком международном контексте. Большое внимание уделено личным и общественным взаимоотношениям россиян и норвежцев, тем многообразным связям, которые складывались между людьми в суровых условиях Севера.

В монографии Д.В. Суржика «Развитие центральных государственных информационно-агитационных ведомств США в первой половине XX в.» (М., 2017) рассматриваются предпосылки создания и деятельности Комитета общественной информации (1917-1918) и Управления военной информации (1942-1945), которые являлись ведущими государственными пропагандистскими ведомствами Соединенных Штатов Америки в Первую и Вторую мировые войны. Автор показывает становление основных тезисов и приемов американской государственной информационной политики, которые сохранились до сих пор.

В сборниках «Профессиональная историография и историческая память: опыт пересечения и взаимодействия в сравнительно-исторической перспективе» (под ред. О.В.

Воробьевой, О.Б. Леонтьевой, М., 2017) и «Профессия-историк» (отв. ред. О.В. Воробьева, М., 2017), вышедших к юбилею чл.-к. РАН Л.П. Репиной, рассматривается осмысление способов взаимодействия профессиональной историографии и исторической памяти в широком интеллектуальном, политическом и культурном контекстах, освещаются также различные грани профессиональной деятельности историка.

ИВИ РАН

В монографии И.В. Чуркиной «Россия и славяне в идеологии словенских национальных деятелей XVI в. – 1914 г.» (М., 2017) рассматривается роль, которую сыграло в становлении словенской нации осознание словенцами своей этнической и языковой близости с русскими и другими славянами.

ИСл РАН

В монографии И.В. Базиленко «Очерки истории российско-иранских отношений (конец XVI - начало XX вв.)» (СПб., 2017) на основе широкого круга источников раскрываются главные этапы и особенности развития политических, экономических, духовных и культурных связей России с Ираном.

В книге Е.И. Васильевой «Политическая разделённость Курдистана. Годы 1514-1914. (Курдская трагедия)» (СПб., 2017) рассмотрена актуальная геополитическая проблема – разделённость Курдистана. Особое внимание уделено вопросу о несостоявшейся независимости курдов. Изучены как внешние, так и внутренние процессы, повлиявшие на развитие этого народа в исторической ретроспективе.

ИВР РАН

Результаты китаеведческих исследований отражены в двух томах сборника «Общество и государство в Китае» (редкол. А.И. Кобзев и др., М., 2017). Освещаются результаты новейших исследований истории и этнографии, экономики и политики, источниковедения и историографии, мифологии, религии и философии, искусства и литературы Китая, его взаимоотношений с Россией с древности до наших дней, а также юбилейные и мемориальные публикации.

Малоизвестные страницы истории Кореи раскрывает монография А.В. Пака «Религиозная ситуация в Корее и деятельность христианских миссионеров в конце XIX - начале XX в.» (М., 2017). Исследование посвящено истории проникновения и практической деятельности христианских миссионеров в Корею. Деятельность христианских миссий

	<p>рассматривается с учётом совокупности международных, внутривнутриполитических и культурологических факторов.</p> <p style="text-align: center;">ИВ 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>В коллективной монографии «Человек и социум: от конкуренции к толерантности (проблемы социальной интеграции)» (под. ред. М.Л. Бутовской, Ю.Н. Феденок, М., 2017) анализируется феномен социальности. Рассмотрены разные аспекты биосоциальной природы человека и универсальный характер ряда феноменов человеческого бытия – репродуктивного поведения, агрессии и кооперации, невербальной коммуникации, особенностей социализации, толерантности и др.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p> <p>Четвертый том 10-томной «Истории Китая с древнейших времен до начала XXI века» (гл. ред. серии ак. РАН С.Л. Тихвинский, отв. ред. тома И.Ф. Попова, М., 2016) охватывает историю эпох Пяти династий и Десяти царств, а также правления династии Сун (Бэй Сун (960-1127) и Нань Сун (1127-1279)). В это время в Китае произошли глобальные социальные, экономические и интеллектуальные изменения, которые определили сущность традиционной китайской цивилизации вплоть до конца XIX в. В противовес сдержанной оценке периода Сун традиционной китайской историографией, точка зрения современной науки базируется на признании его значительной роли в китайской истории и исключительной – в формировании китайской духовной культуры и науки.</p> <p style="text-align: center;">ИВР РАН</p> <p>Книга чл.-к. РАН П.Ю. Уварова и П.Ю. Рябинина «Китай в средневековом мире. Взгляд из всемирной истории» (СПб., 2017) посвящена истории Китая в V-XV вв., от эпохи Лючао до конца правления династии Мин. Наряду с изложением событийной военно-политической истории Поднебесной, представлены и другие аспекты развития китайской цивилизации.</p> <p>Авторы коллективного труда «Представительные институты в России в контексте европейской истории XV - середина XVII в.» (отв. ред. В.Д. Назаров, М., 2017) рассматривают вопросы состава и функционирования институтов представительства на локальном, региональном и общегосударственном уровнях, их роли в разрешении политических кризисов, взаимной зависимости перемен в сословных структурах в обществе и в устройстве представительных учреждений.</p>

Альманах «Казус. Индивидуальное и уникальное в истории» (под ред. О.И. Тогоевой и И.Н. Данилевского. Исторический альманах. Вып.12, М., 2017) посвящен исследованию религиозных идей прошлого, их отражения в текстах и в изображениях.

ИВИ РАН

Мишин Д.Е. История государства Лахмидов (М., 2017). Автор работы создал комплексную реконструкцию истории Лахмидов. Монография включает в себя как восстановление событийной истории, так и анализ отдельных «стержневых» проблем – царской власти и её специфики в племенном обществе, структуры знати и общества и социально-политических позиций отдельных групп и прослоек, военного потенциала, хозяйства. Большое внимание уделено вопросам религии, прежде всего традиционным арабским верованиям и распространению христианского вероучения.

Вопрос о возникновении и становлении Парфянского государства впервые в мировой науке в монографической форме рассматривается в книге А.С. Балахванцева «Политическая история ранней Парфии» (М., 2017). В работе прослеживается процесс переселения южноуральских дахов в Среднюю Азию в V-IV вв. до н.э., даётся анализ восточной политики Селевкидов, формулируется вывод, что только нормализация отношений с эллинами, парфиянами и гирканами позволила ранним Аршакидам удержать завоеванные области, использовать их материальные и людские ресурсы для покорения Мидии и Месопотамии, Греко-Бактрии и впоследствии превратить Парфию в мировую державу.

ИБ РАН

Крупным событием в отечественной славистике стало завершение четырехтомной «Истории Балкан в Новое время» (отв. ред. К.В. Никифоров, М., 2017). В четвертом томе на фоне борьбы великих держав рассматривается важнейший период в истории балканских государств – от получения независимости до Первой мировой войны (1878-1914 гг.). Этот период связан, прежде всего, с задачами модернизации этих стран.

В монографии С.М. Фалькович «Польская политическая эмиграция в общественно-политической жизни Европы 30-60-х годов XIX века» (М. – СПб., 2017) прослежено идейное и организационное становление польской политической эмиграции и ее эволюция на разных этапах европейской истории середины XIX в., проанализированы программные установки эмигрантских организаций в контексте стратегии и тактики польского и европейского освободительного движения.

ИСл РАН

В работе Е.Н. Марасиновой «Закон» и «Гражданин» в России второй половины XVIII века: очерки истории общественного сознания» (М., 2017) впервые в историографии исследуются политика власти, правовое сознание и повседневная жизнь русского общества с помощью анализа таких важнейших понятий русского языка XVIII столетия, как «закон», «воля государя», «подданный», «гражданин», «самодержавие», «просвещенный монарх» и т.д.

Книга В.Я. Гросула «Общественное движение в России первой половины XIX века» (М., 2017) является комплексным исследованием, в котором общественное движение рассматривается по трем направлениям – либеральному, консервативному и лево-радикальному. Анализируются взгляды и деятельность основных представителей, показываются не только отличия между ними, но и некоторые общие черты в их деятельности, исследуется общественное движение в Петербурге, Москве и ряде провинциальных городов.

Монография Е.Г. Костриковой «Геополитические интересы России и славянский вопрос. Идеиная борьба в российском обществе в начале XX в.» (М., 2017) посвящена одному из ключевых вопросов внешней политики России, находившемуся на протяжении ряда веков в центре внимания русского общества. С Балканами и Ближним Востоком были связаны важные геополитические интересы государства. Укрепление здесь влияния России прокладывало путь к решению проблемы Черноморских проливов. В то же время в ближневосточном регионе сталкивались интересы всех великих держав.

В книге А.В. Демкина «Истории русских фрейлин» (М., 2017) показано, что начиная с Петра I русский двор стал строиться по образцу дворов европейских монархов. Представлены истории нескольких фрейлин XVIII-XIX веков, чьи судьбы сложились по-разному. Отмечено, что в XVIII столетии фрейлины не оставили воспоминаний, поскольку это не было принято, да и большинство из них не обладало соответствующим образованием. В отличие от них, фрейлины XIX века являлись авторами мемуаров, что свидетельствовало о наличии определенных литературных талантов.

Последовательный анализ развития важнейших аспектов военной мысли Суворова представлен в монографии А.П. Богданова «Правила военного искусства» (М., 2017). Автор последовательно отделяет размышления Суворова, изложенные в его сочинениях, от анекдотов, мнений, легенд о великом полководце. Аргументируется вывод о том, что, опровергнув военную науку его времени, Суворов установил новые правила военного искусства, основанные на собственной этической концепции.

Книга Е.С. Сениявской, А.С. Сениявского и Л.В. Жуковой «Человек и фронтовая повседневность в войнах России XX века: очерки по военной антропологии» (М., 2017)

посвящена фронтовой повседневности отечественной армии в основных войнах России и СССР в XX веке. Рассматриваются вопросы психологии боя и особенности военного быта, восприятия пространства и времени на войне, солдатских примет и суеверий, фронтовой морали и др.

В книге А.С. Ивановой «Магазины «Березка»: парадоксы потребления в позднем СССР» (М., 2017) розничная валютная торговля в позднем СССР впервые становится объектом исторического исследования. Рассмотрены причины появления магазинов «Березка», описаны категории советских граждан, имевших доступ в «закрытые» валютные магазины, образ валютной торговли в официальном дискурсе и среди потребителей.

В центре внимания монографии О.М. Вербицкой «Сельская семья на этапе социально-экономических трансформаций 1985-2002 гг.» (М – СПб., 2017) – эволюция сельской семьи в экстремальных условиях социально-экономических реформ. Прослежены последствия радикальных рыночных преобразований для ее демографического развития, жизненного уровня и материальной обеспеченности.

ИРИ РАН

Книга Н.Л. Пушкаревой «Женщины Древней Руси и Московского царства X-XVII вв. (СПб., 2017) освещает русскую женскую историю допетровского времени. Анализ широкого круга источников позволил рассказать о женских жизнях в X-XVII вв., семейных заботах, круге прав и обязанностей, возможности женщин украшать свою внешность и разнообразить свой досуг.

ИЭА РАН

Коллективный труд «Социальные девиации в советском обществе: региональный аспект (на примере Башкирской АССР 1960-х - начала 1980-х гг.)» (отв. ред. Н.В. Ахмадиева, Уфа, 2017) посвящен исследованию малоизученной проблемы девиантного поведения (преступность, алкоголизм, наркомания, самоубийство, тунеядство) и мер государственного и социального контроля в Башкирии в указанный период.

ИИЯЛ УНЦ РАН

Дана характеристика особенностей процессов народонаселения в Западной Сибири в конце XIX-XX в. Проанализированы основные показатели демографического развития (процессы воспроизводства и миграции, численность, возрастной и национальный состав населения) и исторический контекст их динамики. Показано отражение на демографических

	<p>процессах системных изменений этого периода, социально-экономических перемен в российском обществе. (колл. моногр. «Демографическая история Западной Сибири (конец XIX-XX в.). /отв. ред. В.А. Исупов, Новосибирск, 2017).</p> <p>Дан портрет российского общества периода капитализма через призму налоговой системы. Представлен процесс перехода России от сословной подушной подати к всеобщему подоходному налогу. Охарактеризованы работа и состав податных присутствий, от деятельности которых зависел размер поступлений в казну, раскладка налогов крестьянской общины, показано превращение подоходного налога из налога для богатых в налог общенародный (Кириллов А.К. От подушной подати к подоходному налогу: податные реформы капиталистической России и их воплощение в Западной Сибири второй половины XIX - начала XX века. Новосибирск, 2017).</p> <p style="text-align: right;">ИИ СО РАН</p>
<p>191. Исследование государственного развития России и ее места в мировом историческом и культурном процессе</p>	<p>В коллективной монографии «Российская революция 1917 года: власть, общество, культура» в 2 т. (отв. ред. Ю.А. Петров, М., 2017) рассмотрены ключевые проблемы истории революции в период от кануна падения монархии до принятия первой советской Конституции 1918 г. Особое внимание уделено историографическому осмыслению событий. Февральская и Октябрьская фазы революции рассмотрены в качестве единого и логически взаимосвязанного процесса. Исследовано также влияние революции на распад Российского государства и изменение международного статуса страны.</p> <p>Вышло из печати фундаментальное энциклопедическое издание «Россия в 1917 году» (отв. ред. А.К. Сорокин, М., 2017), в котором представлены политические, социальные, экономические, культурные события и процессы, происходившие в России в 1917 г. Центральное место занимают события Великой российской революции, рассмотренные в контексте широкой панорамы жизни страны. В энциклопедии представлено около 700 словарных статей, раскрывающих содержание наиболее значимых событий, социальных и экономических процессов, документов, бытовавших в то время понятий, политических и общественных институтов, периодических изданий, реалий военной жизни, деятельности исторических персонажей.</p> <p>Новые материалы по актуальным вопросам российско-украинской проблематики содержит коллективная монография «История Новороссии» (отв. ред. В.Н. Захаров, М., 2017), посвященная обширному региону Северного Причерноморья, вошедшему в состав Российской империи в конце XVIII в. Рассматриваются геополитические предпосылки вхождения Северного Причерноморья в состав России, привлечение населения и</p>

хозяйственное освоение края под эгидой российской администрации, становление Новороссии как района высокоразвитой индустрии. В главах, посвященных истории края в XX в., освещаются обстоятельства вхождения Новороссии в состав Советской Украины.

В книге Н.И. Никитина «Разинское движение: взгляд из XXI в.» (М., 2017) на основе последних достижений отечественной историографии и документальных материалов даётся всестороннее изложение событий, связанных с народным движением, возглавленным Степаном Разиным. Раскрываются причины, последствия и характер разинского движения, показана его внутренняя противоречивость и вместе с тем историческая обусловленность. Делается вывод о том, что народные выступления, подобные восстанию Разина, до Новейшего времени были неизбежны и являлись своеобразной (экстремальной) формой самонастройки общества.

В книге «Россия накануне великих потрясений. Социально-экономический атлас. 1906-1914 гг.» (отв. ред. В.В. Шелохаев, М., 2017) содержится статистические сведения по основным вопросам жизнедеятельности и жизнеобеспечения России с 1906 года до кануна Первой мировой войны.

В центре внимания монографии В.Ф. Зимы «Русская Православная Церковь в период Первой мировой войны 1914-1918 годов» (М., 2017) деятельность церкви по оказанию материальной помощи воюющему государству. Показана также активная работа церкви в организации госпиталей для раненых и помощи семьям погибших военнослужащих.

В книге А.В. Мамаева «Городское самоуправление в России накануне и в период Февральской революции 1917 г.» (М., 2017) показаны достижения, успехи и проблемы института городского самоуправления накануне революции, освещены вопросы его трансформации в революционный период до прихода к власти большевиков, в том числе реформа Временного правительства, а также процессы в городском хозяйстве и муниципальных финансах.

Публикация «Совершенно секретно»: Лубянка – Сталину о положении в стране (1922-1934 гг.). Т. 10. В 3. ч.» (М., 2017) представляет собой заключительный том многотомного издания. Документально показаны вопросы материального снабжения рабочих на заводах и фабриках, состояние сельского хозяйства в стране, причины продовольственных затруднений, положение в РККА, деятельность различных политических партий, антисоветские проявления и выступления, настроения в среде интеллигенции. Введение в научный оборот комплекса исторических источников – документов ОГПУ СССР – позволяет исследователям получить новые сведения по истории России 1930-х гг., содержащих информацию, имеющую важное значение для понимания объективной картины прошлого, комплексно изучать и

анализировать происходившие политические, экономические и социальные процессы в стране.

В монографии О.Б. Мозохина «Сталин и органы государственной безопасности» (М., 2017) на основе архивных документов отражена деятельность органов государственной безопасности, протекавшая под непосредственным руководством и контролем И.В. Сталина, показано влияние основных политических событий в стране на направления деятельности органов ВЧК–ОГПУ–НКВД–МГБ.

Бушуева Т.С. Патриотическая традиция в освещении истории Великой Отечественной войны: источниковедческие и историографические подходы (М., 2017). Рассмотрены основополагающие темы истории Великой Отечественной войны и особенности их историографического и источниковедческого осмысления с 1990-х до 2016 г. Донесение до общества объективной истории Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. и сохранение благодарной памяти о подвиге воинов, отстоявших Отечество от агрессоров, представляется важной национальной задачей.

ИРИ РАН

Авторы книги «Крым в «хазарское» время (VIII - середина X вв.): вопросы истории и археологии» (М., 2017) Ю.М. Могаричев, А.В. Сазанов и С.Б. Сорочан на основе изучения письменных и археологических источников представили обобщенную картину истории Крыма VIII - первой половины X в.. Показано, что хазары были вытеснены за пределы полуострова к концу IX в.

ИА Крыма РАН

В монографии М.И. Роднова «Дворянская усадьба Уфимского уезда второй половины XIX в. Восток. Север» (Уфа, 2017) на материале изучения дворянских усадеб Уфимского уезда Уфимской губернии показана судьба дворянства в период ликвидации крепостнических отношений, приспособления к новым условиям рыночного общества.

ИИЯЛ УНЦ РАН

Сборник «Общество и власть. Российская провинция. Конец XVIII - первая половина XX в. (по документам архивов Удмуртской Республики)» (отв. сост. Л.Н. Бехтерева, Ижевск, 2017) содержит не публиковавшиеся ранее документы архивов Удмуртской Республики, раскрывающие различные аспекты взаимоотношений власти и общества – структуру, стратификацию, положение и деятельность органов крестьянского и городского

самоуправления, отдельных социальных групп, их взаимодействие с местной и центральной властью.

УИИЯЛ УрО РАН

В исследовании «Россия и народы Дальнего Востока: исторический опыт межэтнического взаимодействия (XVII - XIX вв.)» (отв. ред. В.А. Тураев, Владивосток, 2017) показано, как с приходом русских среди аборигенов ускорились процессы этнической консолидации и межэтнической интеграции, появились новые субкультуры: камчадалы, марковцы, колымчане, русскоустыинцы и др.

ИИАЭ ДВО РАН

Проведено комплексное исследование развития народов Кабардино-Балкарии в региональном и общероссийском историческом контексте с середины XVI до начала XX в. Показано, что это взаимодействие носило характер военно-политического сотрудничества, направленного против общей внешней угрозы, а во внутрорегиональном плане способствовало установлению и стабильному поддержанию связей России с народами Кавказа / колл. монография: Века совместной истории: народы Кабардино-Балкарии в российском цивилизационном процессе (1557-1917 гг.), науч. ред. К.Ф. Дзамихов, Нальчик, 2017; Дзамихов К.Ф. «В службе и обороне...». Кабарда и Российское государство: эпоха военно-политического сотрудничества (1550-е - начало 1770-х гг.), Нальчик, 2017.

ИГИ КБНЦ РАН

Монография Б.Г. Алиева «Горные общества Дагестана в политике России в конце XVIII - первой четверти XIX в. и присоединение их к Российской империи» (Махачкала, 2017) посвящена изучению политики России в отношении горных обществ, активизировавшейся после заключения Кючук-Кайнаджирского мирного договора 1774 г.

ИИАЭ ДНЦ РАН

Исследованы социокультурные факторы утверждения российской государственности и общероссийской идентичности на Северном Кавказе. Особое внимание уделено городской культуре, православным миссиям и национальной интеллигенции как проводнику российской культуры; выявлена роль исторического нарратива, памятных дат российской истории, формирующих общую историческую память и общероссийскую гражданственность (Дзалаева К.Р. Формирование российской государственности и общероссийской идентичности на

Северном Кавказе в XIX - начале XX века, Владикавказ, 2017)
СОИГСИ ВНЦ РАН

В коллективной монографии «Восстания 1916 г. в Азиатской России: неизвестное об известном (к 100-летию Высочайшего повеления 25 июня 1916 г.)» (ред.-сост., науч.ред.: Т.В. Котюкова, М., 2017) впервые предпринята попытка анализа разноплановых причин и предпосылок восстаний 1916 г., а так же степени влияния внешних факторов на трагические события, охватившие значительную территорию Российской империи. В каждом конкретном регионе Азиатской части России национальные элиты и представители государственной власти отреагировали на него, исходя из совокупности местных специфических особенностей и условий.

В трехтомном издании «Страна в огне» вышли второй (отв. ред. Ю.А. Никифоров, М., 2017) и третий тома (отв. ред. М.Ю. Мягков, сост. Д.В. Суржик, М., 2017), подготовленные ведущими военными историками на базе Института всеобщей истории РАН и Института истории Национальной Академии наук Беларуси в рамках международного проекта, призванного всесторонне и объективно исследовать главные страницы истории борьбы советского народа с захватчиками в 1941-1945 гг.

ИВИ РАН

Монография Е.Ю. Дубровской и Н.А. Кораблева «Карелия в годы Первой мировой войны 1914-1918 гг.» (СПб., 2017) освещает военно-экономические и социально-политические проблемы края в 1914-1918 гг. Фундаментальным результатом стало исследование всего периода войны, включающего революцию 1917 г. и начало гражданской войны на Севере России, что вписывает историю Карелии в общероссийский и шире – в северно-европейский контекст мирового конфликта.

ИЯЛИ КарНЦ РАН

Обобщены результаты многолетних исследований вопроса о динамике уровня жизни населения России в первой половине XX в. В монографии С.А. Нефедова «Уровень жизни населения и аграрное развитие России в 1900-1940 годах» (М., 2017) предпринята попытка оценить изменения в массовом уровне потребления, вызванные революцией 1917 г., нэпом и коллективизацией. Показано, что различие в уровне жизни крестьян в центральных и периферийных районах России в значительной степени определило степень активности крестьян разных регионов в революции и гражданской войне.

	<p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p> <p>Издание «Москва и Восточная Европа. Советско-югославский конфликт и страны советского блока. 1948-1953 гг. Очерки истории» (отв. ред. Л.С. Аникеев, М. – СПб., 2017) посвящено одной из важных проблем послевоенной истории, известной как конфликт Сталина и Тито. Советско-югославское противостояние 1948-1953 гг. исследуется не только как самостоятельный феномен, но и в контексте начавшегося после войны складывания «лагеря» стран народной демократии во главе с Советским Союзом.</p> <p style="text-align: center;">ИСл РАН</p> <p>В коллективном труде «Актуальные проблемы социально-политического и этнокультурного развития современной Кабардино-Балкарии» (Нальчик, 2017. 248 с.) дана комплексная характеристика социально-политических процессов, проблем и тенденций в контексте системной трансформации общества в современной Кабардино-Балкарии. Предложена оценка итогов институциональной трансформации политической системы и пределов укоренения в обществе демократической политической культуры. Показана специфика актуальных демографических, этнокультурных и этнополитических проблем общественной жизни.</p> <p style="text-align: center;">ЦСПИ КБНЦ РАН</p> <p>В монографии Е.Т. Артемова «Атомный проект в координатах сталинской экономики» (М., 2017) проанализирована стратегия и практика реализации советского атомного проекта как феномена «командной экономики» в ее классическом, сталинском варианте. В центре исследования – пути и способы достижения заявленных целей, механизмы их согласования с задачами внутренней и внешней политики СССР, процессы формирования и эволюции управленческой структуры атомного проекта, планирования и организации работы, кадровая политика и мотивация труда.</p> <p style="text-align: center;">ИИиА УрО РАН</p>
<p>192. Изучение духовных и эстетических ценностей отечественной и мировой литературы и фольклора</p>	<p>В коллективной монографии «Перелом 1917 года: революционный контекст русской литературы. Исследования и материалы» (отв. ред. В.В. Полонский) представлены статьи и научные публикации источников, в которых контекст революции 1917 года и прилегающих к ней событий выступает как объект осмысления литературными деятелями эпохи и как субъект трансформации литературной среды, общественных практик, художественных и</p>

просветительских стратегий.

В книгу «Русская революция 1917 года в литературных источниках и документах» (отв. ред. В.В. Полонский) вошли статьи историков, филологов, культурологов, лингвистов, краеведов из разных городов России и зарубежных стран, посвященные осмыслению революции 1917 года как одного из главных исторических событий в судьбе России XX века. На широком художественно-литературном и документальном материале эпохи представлена объемная картина масштабного исторического события, рассмотренного крупнейшими русскими поэтами и писателями.

В коллективном труде «Драматургия М. Горького в историко-функциональном аспекте (материалы и исследования)» дается новое прочтение и осмысление пьес М. Горького, которые составляют золотой фонд не только русской, но и мировой культуры. Книга иллюстрирована редкими фотоматериалами из фондов Музея А.М. Горького в Москве.

В коллективном труде «Россия-Германия: литературные встречи (1880-1945)» (отв. ред Т.В. Кудрявцева) исследуются особенности взаимных влияний, пересечений, типологических схождений, рецептивных проекций и имагологических стереотипов, возникавших на границах культурного пространства Германии и России в первой половине XX в. Анализируются прямые и опосредованные контакты двух литератур, вычленяются элементы критической рефлексии как в сфере смыслообразования, так и на уровне формирования мотивной, эстетической и стилистической модели текста.

В работе А.В. Голубкова «Прециозность и галантная традиция во французской салонной литературе XVII века» изучен анализ французской прециозности – важного феномена галантной литературной традиции, получившего распространение в парижских светских салонах середины XVII в.

Коллективная монография «Разрыв и связь времен. Проблемы изучения литературы рубежа XIX-XX веков» посвящена изучению литератур стран Европы и Америки на рубеже XIX-XX вв. Принципиальная новизна труда состоит в том, что в нем акцент поставлен не на борьбе течений, а на изучении взаимодействия, диалогизма и дополнительности различных явлений, в сосуществовании которых вырисовывается особая художественная – переходная – картина мира.

Коллективная монография «Сисиниева легенда в фольклорных и рукописных традициях Ближнего Востока, Балкан и Восточной Европы» (отв. ред. чл.-к. РАН А.Л. Топорков) посвящена группе сюжетов о сакральном персонаже, противостоящем женскому демону, который причиняет вред роженицам и младенцам. Исследование охватывает период от поздней античности до XX века. Легенда зафиксирована в арамейской, еврейской,

коптской, эфиопской, арабской, сирийской, греко-византийской, новогреческой, армянской, южнославянской, румынской и восточнославянской устных и письменных традициях. В монографии впервые публикуются в переводе тексты, представленные на арамейских магических чашах, эфиопских и еврейских амулетах, а также включенные в греческие, армянские, румынские и другие рукописи, в том числе ранее не издававшиеся.

Вышли из печати «Памятники фольклора монгольских народов» (отв. ред. А.Н. Биткеева) Т. III. Сказки, Т. VIII. Пословицы и поговорки и Т. V. Обрядовая поэзия.

ИМЛИ РАН

Книга Ю.М. Прозорова «В.А. Жуковский в историко-литературном освещении. Эстетика. Поэтика. Традиции» посвящена малоизученным историко-литературным проблемам творчества поэта. Автор рассматривает важнейшие категории поэтического мышления В.А. Жуковского, предметом изучения становятся также его эстетические взгляды, в их сложной эволюции, исторические судьбы традиций, восходящих к его поэзии и продолжающих свою жизнь в русской литературе во второй половине XIX и XX столетиях.

Книга В.А. Котельникова «Константин Леонтьев» посвящена самому независимому в России так о нем говорили в первой половине XX века мыслителю. Этот высокий статус Леонтьев заслужил тем, что смог прорвать либерально-гуманистические рамки Просвещения.

Монография М.Н. Власова «Тайны Северной столицы: Легенды и предания Санкт-Петербурга» посвящена исследованию городского фольклора, петербургской мифологии, тайн и легенд Северной столицы, самого фантазмагорического города России, который соединяет в себе особенности русской жизни с европейским обликом.

ИРЛИ РАН

Коллективная монография «Античные и христианские традиции в поэзии Н.С. Гумилева» посвящена анализу рецепции в творчестве Н. С. Гумилева двух традиций – античности и христианства. Рассмотрены источники знакомства поэта с древними памятниками, изучено формирование его мировоззренческих и художественных установок, развитие античных и христианских мотивов в его поэзии.

В книге Сойни Е.Г. «Взаимопроникновение русской и финской литературы в первой половине XX века» исследованы как типологические параллели, так и непосредственные контакты литераторов России и Финляндии, проанализировано влияние русской литературы на формирование мировоззрения финского общества. Выявлены образы России в финской литературе; финской культуры и природы в русской литературе.

ИЯЛИ КарНЦ РАН

Монография О.Е. Этингоф «Иерусалим, Владикавказ и Москва в биографии и творчестве М.А. Булгакова» базируется на многочисленных архивных разысканиях. Обстоятельства биографии писателя послужили событийной основой многих сюжетов в сочинениях М.А. Булгакова, в частности, евангельских глав романа «Мастер и Маргарита».

ИБ РАН

М.А. Гусейнов «История кумыкской литературы. 1920-1955 гг.» 2-й том посвящен литературе 1920-1930-х годов, периоду Великой Отечественной войны и послевоенных лет. В книге рассматриваются проза, поэзия, драматургия и литературная критика. Также даны творческие портреты ряда писателей, внесших весомый вклад в развитие национального художественного процесса.

В работе «Дербенд-наме» вводится в научный оборот ранее не переводившийся на русский язык текст персидского исторического сочинения «Дербенд-наме» Алийара б. Казима, представляющего собой перевод на персидский язык с языка тюрки известного исторического сочинения «Дербенд-наме» Мухаммада Аваби Акташи. Персидский перевод Алийара б. Казима сочинения «Дербенд-наме» имеет особое значение потому, что включает информацию, которая дополняет и уточняет материал, содержащийся в известных списках этого труда.

В работе М.Р. Халидовой «Мифологический и исторический эпос народов Дагестана» впервые систематизирован и обобщен материал по мифологической прозе и историческим преданиям народов Дагестана на разных этапах художественного формирования – от наиболее архаичных повествований до преданий, легенд исторического характера, охватывающих события и позднего периода, вплоть до XIX века.

В монографии Ф.М. Ибрагимовой «Устно-поэтическое творчество малочисленных народов (рутулов, агулов, цахуров)» на обширном материале устно-поэтического творчества народов Южного Дагестана, в большинстве своем зафиксированном самим автором, впервые рассматриваются как поэтические, так и прозаические жанры фольклора, особенности их национально-специфической общности и своеобразия, исследуются изобразительно-выразительные средства.

Шестой том «Свода памятников фольклора народов Дагестана» в 20 т. (под ред. М.И. Магомедова, М., 2017) посвящён обрядовой поэзии (сост. Х.М. Халилов, Ф.А. Алиева, отв. ред. А.М. Аджиев). В издание включены произведения обрядового фольклора аварцев, агулов,

	<p>даргинцев, кумыков, лакцев, лезгин, ногайцев, рутулов, табасаранцев, цахуров, а также дагестанских азербайджанцев. Тексты сгруппированы по принципу жанровой разновидности: календарно-обрядовые (песни зимнего, весеннего и летне-осеннего циклов) и семейно-бытовые (свадебные песни, плачи и причитания).</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ ДНЦ РАН</p> <p>Книга «Антропоцентризм в языке и культуре» раскрывает понятие антропоцентризма и его роли в языке (лексике и фразеологии) и традиционной культуре славян (обрядов, верованиях, фольклоре), продолжает серию изданий, посвященных ключевым семантическим категориям языка и культуры (концепту движения, категории признака, звукового кода культуры, категории родства, категориям пространства и времени, народной аксиологии).</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p> <p>В монографии И.В. Кульганек «Монгольские пословицы и поговорки» впервые рассматриваются проблема изучения монгольских пословиц и поговорок и их художественные особенности: образность, метафорика, фразеология. Впервые представлен корпус монгольских пословиц и поговорок с переводом и филологическим комментарием, а также сделана попытка найти место монгольским паремиям в мировом афористическом фольклоре.</p> <p style="text-align: right;">ИВР 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>Монография В.М. Живова «История языка русской письменности» в 2-х томах – результат многолетнего исследования ученым закономерностей исторического развития русского литературного языка. Центральной идеей труда является мысль о том, что литературный язык развивается не спонтанно и «органически», а по сценариям, определяемым культурными процессами. Тома в основном строятся по хронологическому принципу, при этом отдельные темы, связанные со структурными характеристиками письменного языка, рассматриваются сквозным образом.</p> <p>Вышедший из печати II выпуск «Материалов к корпусной грамматике русского языка» (отв. ред.: ак. В.А. Плунгян, Н.М. Стойнова) состоит из двух частей. В первой части «Полипредикативные конструкции» рассматриваются: сентенциальные обстоятельства, причинные придаточные, сравнительные конструкции, относительные придаточные. Во второй части «Морфосинтаксические категории» анализируются: отрицание, аналитическая конструкция будущего времени, сравнительная степень на -по, действительные причастия.</p> <p style="text-align: right;">Опубликованный «Тезаурус русских идиом: семантические группы и контексты»</p>

включает около 6000 идиом современного русского языка, распределенных по смысловым категориям. Употребление идиом иллюстрируется предложениями, основанными на контекстах из современной художественной литературы, публицистики, разговорной речи, русскоязычной части Интернета. Идиомы снабжены стилистическими пометами. Указатели позволяют найти идиому в таксонах тезауруса по любому слову.

В монографии Н.А. Фатеевой «Поэзия как филологический дискурс» исследуется использование в поэзии лингвистических, стиховедческих терминов и слов, связанных с порождением текста. Анализируются динамические процессы, происходящие в составе этой целостной лексической группы на протяжении XIX-XXI вв.

ИРЯ РАН

Коллективная монография «Иноческие имена на Руси» рассказывает об истории монашеских (иноческих) именовании и переименований. Авторы попытались ответить на вопросы: когда и как у инока менялось имя, на какой стадии духовного совершенствования это происходило, насколько обязательной была перемена имени, каким образом осуществлялся выбор имени, могло ли имя монаха последовательно меняться несколько раз, как бытовали иноческие имена.

ИСл РАН

«Словарь лингвокультурологических терминов» представляет собой первое в российской и мировой науке описание терминов и связанных с ними понятий молодого междисциплинарного направления в науке – лингвокультурологии, которая изучает человека, существующего и действующего «на пересечении» таких фундаментальных областей, как язык, сознание, культура и коммуникация.

Том «Палеоевропейские языки» из серии «Языки мира» посвящен палеоевропейским языкам Европы, не входящим в распространенные ныне в этом регионе языковые семьи – индоевропейскую, уральскую, тюркскую и семитскую.

ИЯз РАН

В монографии К.Г. Красухина «“Глагол добро есть”: Современные подходы к реконструкции индоевропейской глагольной флексии» рассматриваются глаголы с аномальным аблаутом: продлённой ступенью, ступенью о; делается вывод об их вторичности. Также уделяется внимание таким производным первичного окситонного спряжения, как тематическая флексия, бездентальный медий и конъюнктив, устанавливается их сходство и

различие с архетипом. На основании сравнения с глагольными системами в языках Евразии делается вывод о происхождении и структуре основных глагольных категорий. (ИЯз РАН)

Опубликованы очередные тома «Acta Linguistica Petropolitana. Труды Института лингвистических исследований РАН» (Т. XIII, ч. 1, 2, 3).

Вышел из печати «Очерк фонологии латинского языка» ак. Н.Н. Казанского. Книга включает в себя разделы: Фонетическая система латинского языка и источники знаний о фонологии латинского языка. Система консонантизма и ее отражение в текстах (смычные, назальные, плавные /л/ и /г/, спиранты, полугласные). Система вокализма (гласные, дифтонги).

ИЛИ РАН

В вышедшем из печати «Диалектологическом атласе уральских языков, распространенных на территории Ямало-Ненецкого автономного округа» представлены данные по двум самодийским (ненецкому и селькупскому) и двум финно-угорским (хантыйскому и коми-зырянскому) языкам, бытующим на данной территории. На картах отражаются зоны распространения отдельных лексических явлений в этих языках, в описаниях к картам даются комментарии по поводу специфики каждого из этих языков в соответствующей области.

ИЯз РАН, ИФЛ СО РАН

Вышла в свет обобщающая монография С.А. Иванова «Лексические особенности говоров якутского языка», в которой представлена общая характеристика диалектной лексики, рассмотрены продуктивные способы образования лексических диалектизмов. (ИГИИПМНС СО РАН)

В работе М.Ш. Халилова «Язык, фольклор и этнография бежтинцев» дается описание фразеологии, паремиологии, фольклорных изречений и этнографических реалий бесписьменного бежтинского языка.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

В книге Г.П. Пилипенко «Языковая и этнокультурная ситуация воеводинских венгров. Взгляд «изнутри» и «извне»» представлены результаты полевой работы, проводившейся автором среди венгров в Воеводине (Сербия) с 2012 по 2015 г. Описывается функционирование венгерского и сербского языков изучаемого сообщества с социолингвистической точки зрения, затрагиваются вопросы идентичности. Подробно рассматриваются речевые стратегии билингвальных информантов. В книге анализируются

	<p>нарративы, посвященные биографии информантов, истории мест их проживания, социально-экономическим явлениям, языковой компетенции, этнической истории региона, а также сохранению и трансформации культурной традиции.</p> <p>ИСл 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>В монографии Т.Л. Шаумян «Россия, Великобритания и Тибет в «Большой игре» (М., 2017) анализируются малоизвестные страницы истории международных отношений в Центральной Азии в конце XIX - начале XX века. Показано место Тибета в российской внешней политике, охарактеризованы особенности отношений Тибета с Россией, Цинской империей, Великобританией и Монголией.</p> <p>Большой материал, приведенный в монографии Ю.В. Чудодеева «На земле и в небе Китая: советские военные советники и лётчики-добровольцы в Китае в период японо-китайской войны 1937-1945 гг.» (М., 2017), позволяет судить о конкретной работе, которую проделали советские люди в Китае, об их самоотверженности и героизме, проявленных при решении сложных военных и политических задач</p> <p>Работа В.В. Белякова «Хрущев и Насер. Из истории советско-египетских отношений. Документы и материалы. 1954-1964» (СПб., 2017) посвящена советско-египетским отношениям этого периода, которые определялись как объективными причинами, так и характерами лидеров СССР и Египта.</p> <p>Сборник статей «Мусульмане в новой имперской истории» (отв. ред., сост. В.О. Бобровников, М., 2017) стал отражением дискуссий российских и зарубежных ученых о природе имперских ситуаций и формаций.</p> <p>В книге Л.Н. Руденко «Экономическая модернизация в арабских странах (конец XX - начало XXI века» (Казань, 2017) рассмотрены различные аспекты экономической модернизации арабских стран Ближнего Востока и Северной Африки на современном этапе. Важное место отводится исследованию путей и методов проведения правительствами экономических преобразований, их деятельности по созданию условий для формирования полноценных рынков, отвечающих современным реалиям.</p> <p>Монография Н.Г. Киреева «Очерки политического ислама в Турции» (отв. ред. М.С. Мейер, М., 2017) на примере Турции рассматривает такое явление, как исламизм, или активное вовлечение в политику мусульманской религии, использование ее в качестве главного и эффективного средства в борьбе за власть.</p> <p>Сборник избранных работ Э.В. Молодяковой (1937-2016) «Япония: тотальная победа консерваторов: избранные труды 2000-2016 гг.» (М., 2017) включает статьи по наиболее</p>

	<p>актуальным вопросам внутренней и внешней политики современной Японии, в том числе постоянных факторов и новых тенденциях развития японского общества, исторических корнях современных явлений.</p> <p>В монографии В.Г. Растянникова и И.В. Дерюгиной «Сельское хозяйство: Восток vs Запад. Два технологических способа производства» (М., 2017) исследованы различия в характере экономического роста в сельском хозяйстве стран Востока и Запада. Предложена авторская концепция двух технологических способов производства в сельском хозяйстве: землесберегающего для стран Востока и трудосберегающего для стран Запада.</p> <p>Исследование А.К. Аликберова «Религия и общество в фокусе истории» (Казань, 2017) посвящено проблемам взаимодействия религии и общества в историческом процессе. Тема эта многократно рассматривалась с точки зрения различных теоретических подходов. В книге впервые излагается концепция коммуникативной общины и раскрываются принципы информационной модели общества, которая может быть практически реализована только в виртуальном пространстве.</p> <p>Коллективный труд «Страны Востока к 2050 году: население, энергетика, продовольствие, инвестиционный климат» (авт. коллектив: А.В. Акимов, М.Г. Борисов, И.В. Дерюгина, В.Г. Кандалинцев, М., 2017) представляет прогноз развития стран Востока до 2050 г. Рассмотрены наиболее вероятные сценарные варианты, дан анализ инвестиционного климата для выявления элементов управления экономическими процессами.</p> <p style="text-align: right;">ИВ РАН</p>
ХIII. Глобальные проблемы и международные отношения	
195. Глобальное развитие и национальные интересы России	<p>Разработан краткосрочный прогноз развития мира на 2018 год. Выполнены прогнозные оценки экономического развития ведущих стран мира (США, Китая, Японии, Индии и России), мировой экономики в целом. Прогнозируется конъюнктура основных товарных рынков российского экспорта. Данные прогноза рассчитаны на единой статистической базе в долларах США 2016 года и по паритетах покупательной способности национальных валют. Проведен сравнительный анализ достоверности прогнозов темпов прироста ВВП по ведущим странам и регионам мира на 2016 год, подготовленных ИМЭМО и МВФ, по уточненной методологии. Даны оценка итогов международно-политического развития мира в 2017 году и прогноз на 2018 год. Исследованы внутривнутриполитические процессы в государствах – ведущих участниках международных отношений, и их проекции на внешнюю политику и двустороннее сотрудничество с Россией. Определены проблемы и перспективы развития политических</p>

отношений России с ведущими участниками международных отношений: США, Евросоюзом, государствами постсоветского пространства, странами АТР. Проанализированы основные внешние вызовы для России и возможности ответа на них.

Проведен анализ взаимосвязи между современными теоретическими и методологическими подходами, описывающими поведение экономических субъектов, и проблемами идентификации приоритетов экономической политики в интересах повышения эффективности хозяйственной системы. Определены факторы, препятствующие трансформации научного знания о соответствующих проблемах в практические решения для экономической политики. Рассмотрены вопросы совершенствования регуляторных механизмов национального уровня на примере вопросов денежно-кредитной и бюджетной политики в России и странах ОЭСР, а также повышения эффективности управления и защиты собственности (государственной и интеллектуальной). На примере финансовой интеграции в АСЕАН прослежена связь между национальными приоритетами в сфере экономической политики и их реализацией в рамках принятия регуляторных решений на уровне региональных интеграционных блоков.

Проведено исследование важных качественных трендов развития национальных и глобальных инновационных систем. На секторальном уровне проанализировано инновационное развитие космической индустрии, в том числе долгосрочные тренды и соответствие им российской космической политики; изучены современные инструменты государственной инновационной политики в глобальной фармацевтической отрасли, выделены долгосрочные вызовы, с которым сталкиваются фармацевтические ТНК; изучено состояние дел в области «зеленой» энергетики. В ходе аналитического обзора исследований патентной статистики показана их роль в межотраслевых и межстрановых сопоставлениях, выделены специализированные количественные методы, применяемые для анализа их влияния на экономическое развитие. На страновом уровне на основе сопоставления опыта Франции и Финляндии показано, что в сфере инновационной политики Франция традиционно делает ставку на инструменты, позволяющие учитывать региональные особенности (кластерные инициативы), в то время как Финляндия пытается активнее вовлечь бизнес в реализацию совместных с государством инициатив. На примере Великобритании, которой из-за Брекзита уделено особое внимание, исследована степень переплетения НИС в рамках Европейского союза.

Проведены исследования эволюции процесса и институтов международно-политической организации глобального мира. Дан анализ ситуации в Европейском союзе (ЕС), в том числе, исследованы проблематика лоббизма в политической системе ЕС и

кризис легитимности; последствия выхода Великобритании из ЕС; гуманитарные кризисы и пути их решения; проблемы вынужденной миграции; европейская интеграция и проблемы сепаратизма в государствах-членах. Проанализированы проявления экстремизма и терроризма в современной Турции, изучены возможности территориально-пространственного подхода к изучению террористической угрозы. Осуществлен институциональный анализ методов экономического и политического управления в Европейском союзе. Дан анализ практик многостороннего формата взаимодействия в системе глобального управления, возможностей использования инструментов «мягкой силы» государствами и транснациональными объединениями. Проведены мониторинг и оценка процессов становления моделей транснациональных соглашений /партнерств.

Исследованы новые тренды в развитии мировой политики, политические и идеологические феномены в жизни отдельных государств. В фокусе внимания были структурные изменения в системе международных отношений в контексте новой фазы глобализации – кризис однополярности, конец безраздельного доминирования либеральных теорий, процессы глобализации и тенденции их развития, реакция идеологических течений на рост террористической угрозы и миграционный кризис, трансформация политических процессов в различных странах мира под влиянием информационной революции и диффузии властных полномочий. Существенное место в исследовании уделено изучению и осмыслению роли, положения и перспектив России в системе международных отношений, определению ее возможностей и объективных ограничений.

Разработаны теоретико-методологические подходы к прогнозированию динамики массового и индивидуального сознания как фактора трансформации политических институтов и изменения идентичности в условиях глобальной нестабильности. Проанализированы основные факторы и причины роста глобальной нестабильности, включающие масштабные технологические, социальные и политические сдвиги и переход к полицентричному мировому порядку. Выявлена и охарактеризована роль культурного разнообразия как ресурса развития современных обществ и формирования гражданской идентичности в происходящих социально-политических изменениях. Исследованы причины подъема популистских политических партий и движений, а также проблемы и противоречия процессов интеграции в Европейском союзе.

Выполнен анализ наиболее острых проблем и новых тенденций в развитии международно-политических процессов. Проведено пять ситуационных анализов и семинаров по актуальным проблемам международных отношений, имеющих

первостепенное значение для России. Определены параметры роста поддержки радикальных правых сил в Европе, дана оценка влиянию этого процесса на российскую политическую и социально-экономическую реальность (ситанализ «Правые в Европе: риски и возможности для России», февраль 2017). Выявлены причины и возможные последствия для России обострения политической ситуации в Украине (ситанализ «Обострение ситуации в Украине: возможные пути решения», март 2017). Проанализированы тенденции и перспективы развития отношений с Республикой Беларусь (ситанализ, март 2017). Дана оценка возможностей использования потенциала внешних рынков для экономического развития России (ситанализ «Современные позиции и перспективы России на глобальном рынке, май 2017). Определено современное состояние и перспективы евразийской экономической интеграции, выявлены задачи по обновлению механизмов и содержательной повестки интеграции (ситанализ «Евразийский интеграционный проект: возможна ли перезагрузка (версия 2.0) и нужна ли она?», октябрь 2017).

Работы по прогнозу были сосредоточены на анализе долгосрочной динамики изменения характеристик национальных инновационных систем (НИС), включая анализ результативности исследований и разработок, динамики и структуры кадрового потенциала, а также особенностей развития отраслей «хай-тек» развитых стран как фактора эволюции НИС. Проведено обобщение современных тенденций развития цифровой экономики, рассмотрены подходы к определению этого понятия, содержание ассоциированных экономических процессов и проблем. Отдельно проанализированы факторы и вызовы развития, от которых будет зависеть будущее цифровой экономики.

Проведены мониторинг и анализ международно-политических рисков устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации прежде всего с целью выявления возможных изменений военно-политической обстановки в регионе в условиях обострения отношений между Россией и Западом. Проведен мониторинг процесса установления внешних границ континентального шельфа прибрежных стран в Северном Ледовитом океане. Обобщены результаты завершившегося в 2017 г. трехлетнего цикла планового обзора военной политики арктических государств. Анализ принятых ими за этот период решений по вопросам военного строительства и военной деятельности позволил констатировать отсутствие у прибрежных стран планов наращивания военного присутствия в регионе и с высокой степенью определенности сделать вывод о том, что на ближайшую перспективу военно-политическая обстановка в Арктике останется стабильной и предсказуемой.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и
международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

Завершено исследование роли Африки в эволюции системы глобального управления (ГУ). Дано обоснование концептуальных подходов к изучению проблем глобального управления в условиях континента. Выявлены причины кризиса модели ГУ, сложившейся в конце 1990-х - начале 2000-х годов. В последние годы отмечено постепенное обретение африканскими странами все более заметной субъектности в системе ГУ, уход с позиций пассивных объектов в нем. В контексте указанной проблемы акцент сделан на разработку инструментария повышения эффективности африканской политики России в целях укрепления статуса РФ как мировой державы. Качественная трансформация ГУ создает новые возможности для России расширить свое глобальное влияние как посредством «мягкой силы», так и путем завоевания новых экономических позиций на континенте.

Основные публикации:

Закончен очередной этап проекта, посвященного анализу дестабилизационных факторов в сопредельных регионах Африки и Ближнего Востока. Показано, что так называемые арабские революции 2011 г. вызвали глобальные волны социально-политической дестабилизации, значительно превысившей по своим последствиям масштабы самих этих революций и затронувшей почти все регионы мира. Проведены исследования, демонстрирующие прямую связь между некоторыми моделями модернизации и нестабильностью в обществе, корреляцию между ростом ВВП, типом политического режима, уровнем урбанизации, образования и т. д., с одной стороны, и увеличением рисков дестабилизации – с другой. Примеры ряда стран Северной Африки и Ближнего Востока свидетельствуют о наличии устойчивого тренда к затягиванию мира в довольно длительную полосу повышенной турбулентности, и это делает исследование факторов нестабильности и прогнозирование их развития еще более актуальным.

Одним из основных направлений исламских исследований в отчетном году был анализ причин активного вовлечения молодежи в исламистское движение, в экстремистские группы мусульманских религиозных организаций. Показана опасность «омоложения» исламизма, приводящего к усилению международного терроризма. Раскрыта роль в этом

процессе информационного он-лайн пространства, которое наиболее активно используется именно молодежью и применяется вербовщиками экстремистских организаций для значительного расширения социальной базы исламистского движения. Рассмотрены возможные методы противостояния распространению идеологии радикальных исламистов в молодежной среде, опирающиеся прежде всего на разъяснение традиционных общечеловеческих ценностей исламской доктрины и создание новых, сетевых моделей культурно-политического влияния на молодое поколение.

Институт Африки РАН

В монографии "Российско-американское сотрудничество и противоборство. Значение для национальной безопасности России" (М.: «Весь Мир», 2017. – 330 с. ISBN 9-785-777-0711-6), подготовленной под руководством академика Рогова С.М. к 50-летию Института США и Канады РАН рассмотрены ключевые проблемы современных российско-американских отношений, которые в последний период развиваются крайне сложно и приобрели характер затяжной конфронтации. Исследована роль российско-американских отношений в формировании нового миропорядка, представлен научный анализ стратегии национальной безопасности США и России. Рассмотрена ядерная стратегия США и вопросы модернизации американских стратегических ядерных сил. Проведена оценка современного состояния и перспектив развития систем противоракетной обороны США. Сделан вывод о том, что на наши страны ложится общая ответственность поддержания стратегической стабильности. Поэтому предотвращение ядерной войны по-прежнему является главным общим интересом Москвы и Вашингтона.

Институт США и Канады РАН

Исследована современная история Европы в контексте «большой дестабилизации», нового витка соперничества великих держав и «нового популизма». Рассмотрены вопросы глобального управления и регулирования, роль Европы в координатах XXI столетия. Проанализированы проблемы европейской безопасности и стратегического мышления, кризиса в отношениях России и коллективного Запада, угрозы международного терроризма, социального неравенства и экономической стагнации, недостатки

политического лидерства. Исследование обосновывает пагубность идеи «новой холодной войны» и указывает на необходимость учитывать уроки конфликтов XX века.

Изучена динамика отношений России с остальной частью Европы, реакция Запада в отношении событий на Украине и на проведение многовекторной внешней политики РФ. Указано на то, что важнейшей политической доминантой последних лет стало стремление России утвердить статус великой державы. Исследованы пути выхода из кризиса в отношениях между Москвой и Брюсселем. Проанализированы взаимосвязи в треугольнике Россия-ЕС-США, силы притяжения и отталкивания в контексте итогов президентских выборов в США и избрания Дональда Трампа.

Сделан вывод о том, что современная энергетическая политика представляет собой сферу деятельности ЕС с развивающейся компетенцией, сформулированными целями и большим набором инструментов. Среди ее направлений: либерализация энергорынков, энергосбережение, сокращение выбросов парниковых газов, стимулирование возобновляемых источников энергии, взаимодействие с внешними партнерами. Целью ЕС является энергетическая безопасность. Превышение предложения над спросом на рынке ЕС позволяет потребителям диктовать свои правила. Принципиальную новизну имеет исследование энергетических аспектов «Глобальной стратегии внешней политики и политики безопасности ЕС» 2016 г. Практическую значимость представляет вывод о том, что ЕС не заинтересован в субстантивном политическом и регуляторном диалоге с Москвой. Предложены рекомендации по оптимизации деятельности госорганов России и бизнеса в этих условиях.

Изучен комплекс новых направлений и мер по поддержке инновационного развития Евросоюза и его прогностического обеспечения на наднациональном (коммунитарном) и корпоративном уровнях. Показана высокая приспособляемость инновационной политики ЕС к объективным требованиям современного развития, в том числе в части соблюдения принципа системности, обращения к нелинейной модели НТП и к теории открытой инновации. Сделаны выводы о путях формирования отечественной инновационной политики, включая ее прогностическую компоненту.

Проведена типологизация моделей гражданского общества в странах ЕС. Исследован процесс совершенствования механизмов участия гражданского общества в европейской

интеграции. Проанализированы формы и степень участия организаций гражданского общества в процессах принятия решений в рамках ЕС. Выявлена роль международных организаций в формировании гражданского общества и принципы взаимодействия ЕС с гражданским обществом в сфере внешних связей. Обобщены используемые в российской и зарубежной литературе определения и оценки гражданского общества в странах ЕС.

Исследованы социально-экономическое, миграционное и демографическое направления комплексной Арктической политики ЕС, включая образование молодёжи коренных народов Севера. Рост бедности и неравенства, увеличения потоков мигрантов отнесены к основным рискам, играющим возрастающую роль в системе вызовов безопасности в Европе. Проведен анализ ситуации в Арктической зоне РФ. Принципиальную новизну представляет комплексное исследование Арктической зоны РФ как самостоятельного объекта федерального статистического наблюдения.

Выявлены основные причины кризисной ситуации в партиях крупнейших европейских государств. Рассмотрены наиболее важные обстоятельства, свидетельствующие об усилении электорального влияния партий антисистемного типа и ослаблении позиций традиционного партийного истеблишмента. Отмечена тенденция к реформатированию правительственных коалиций, их большая вариантность и неустойчивость.

Проведена оценка деятельности религиозных и околорелигиозных объединений как самостоятельных акторов в общественном процессе, обладающих своей идеологией, социальной практикой, политическими интересами. Новизна исследования - в раскрытии религиозного фактора как нового явления в международном политическом процессе, в партийно-политической борьбе на европейском континенте, как источника гражданских институтов нового типа. Результаты исследования важны для профилактики экстремизма на псевдорелигиозной почве и для будущего развития демократического общества в целом.

Проанализированы проблемы адаптации Старого Света к реалиям постмодерна, вопросы концептуального моделирования взаимодействия постмодерна и информационализма/постиндустриализма применительно к ЕС и Европе в целом. Раскрыта логика функционирования классического наследия Европы и эволюция таких подсистем культуры, как наука, образование и т.п. Сделан вывод о доминировании экономических соотношений в области европейской культуры и об оптимистической перспективе российско-европейского гуманитарного партнерства.

Институт Европы РАН

В ходе работы над проектом «Механизмы обеспечения международной безопасности на региональном уровне (опыт Латинской Америки)» исследованы традиционные и новые инструменты и методы обеспечения безопасности в латиноамериканском регионе. Определены основные риски и угрозы, которые способны иметь глобальную проекцию и отражаться на отношениях с внерегиональными акторами.

В ходе работы над проектом «Латинская Америка: глобальные вызовы и региональные приоритеты» изучены практики латиноамериканских государств в их усилиях по получению доступа к механизмам глобального регулирования. В рамках исследования подтверждены установки российских практических организаций на углубление многопрофильного российско-латиноамериканского сотрудничества в деле обеспечения международной безопасности.

В ходе работы над проектом «Новые внерегиональные акторы, меняющие соотношение сил в Латинской Америке» дан анализ воздействия на Латинскую Америку новых условий деятельности на мировых товарных рынках, рынках услуг, капиталов и технологии. Определена меняющаяся роль в латиноамериканском регионе США, Европейского Союза, Китая, Индии, Ирана. Выявлена степень их соперничества, а также взаимодополнения и сотрудничества в разных областях.

В ходе работы над проектом «Россия и страны Латинской Америки: предпосылки и возможности стратегического партнерства» дана характеристика современному этапу отношений между Россией и странами Латинской Америки. Определены негативные явления (внешние и внутренние), затрудняющие отношения между Москвой и странами региона.

В ходе работы над проектом «Ибероамерика: культурная идентичность в эпоху глобализации» рассмотрены культуры Испании и Португалии через призму соотношения национального и универсального аспектов. Основной акцент при этом ставится на преломлении различных традиций, которые ведут между собой конструктивный диалог, что является одним из основных параметров постмодернистской парадигмы.

Институт Латинской Америки РАН

<p>196. Эволюция системы международных отношений на региональном и глобальном уровнях; риски и гарантии международной безопасности</p>	<p>Проведены исследования по широкому спектру проблем международной безопасности, воздействующих на конфигурацию национальных интересов и национальную и военную безопасность России. Изучены вопросы обеспечения безопасности России на фоне продолжающейся конфронтации России с западными странами и сохранения режима санкций. Проанализированы противоречия в отношениях между Россией и США в вопросах контроля над вооружениями, включая разногласия в рамках Договора о ракетах средней и малой дальности (ДРСМД) и по проблеме развертывания ПРО в Европе, а также опыт российско-американского сотрудничества в области ядерной безопасности и энергетики, которое на настоящее время практически свернуто. Рассмотрены проблемы урегулирования украинского конфликта (включая возможности проведения миротворческой операции), растущего военного противостояния России и НАТО, перспективы активизации оборонных усилий Европейского союза, эволюция функций и структур обеспечения безопасности Организации Договора о коллективной безопасности, ключевые элементы военно-политического взаимодействия России со странами ближнего зарубежья (СНГ/ ОДКБ). Даны оценки по военно-политической обстановке в Сирии и Ираке и борьбе с террористическими группировками в этом регионе, актуальным проблемам международного морского права в контексте роли и влияния указанных международно-политических и международно-правовых факторов на систему национальных интересов России.</p> <p>Выполнены исследования по широкому спектру проблем, определяющих тренды и взаимосвязи экономического развития и безопасности. Особое внимание уделено созданию базы данных по военно-промышленным секторам экономики основных стран мира за 15-летний период (с начала 21-го века), научно-исследовательской и инновационной сфере обеспечения военного строительства, особенностям и тенденциям развития экономического обеспечения национальной и международной безопасности, а также уточнению роли оборонной промышленности в экономическом развитии основных стран мира в условиях глобализации. Расширен спектр исследований по военно-экономической безопасности (прежде всего в «страновом» аспекте), изучены особенности системы</p>
--	--

контрактации в области обороны и безопасности зарубежных стран.

Проведен анализ стратегических ресурсов радикально-исламистских движений и группировок в региональных конфликтах (от идеологических до социально-экономических). Основной упор сделан на ближневосточном и афгано-пакистанском региональных контекстах. Проблемы противодействия вооруженному исламу исследованы на основе сравнительного анализа российских и американских подходов, включая вопросы методологии изучения, истоки, виды, динамику терроризма, насильственного экстремизма, радикализации и противодействия этим вызовам как в более широком транснациональном контексте, так и непосредственно в России и США (в т. ч. в сравнительном плане), а также в рамках вооруженных конфликтов в Сирии, Афганистане и сопредельных регионах. Этим проблемам посвящен специальный выпуск журнала «Пути к миру и безопасности» – сборник «Проблемы терроризма, насильственного экстремизма и радикализации (российские и американские подходы)» с участием российских и американских авторов. В сборнике дан реалистичный и критический анализ существующих проблем и перспектив в сфере борьбы с международным терроризмом в контексте российско-американских отношений. Такой подход позволяет взглянуть на проблему более широко и проанализировать соответствующие угрозы, опыт и стратегии России и США, а также различные возможные форматы сотрудничества.

Проведен прогноз стратегий стран Транстихоокеанского пространства - Китая, Японии, США, Южной Кореи. Изучены основные направления развития интеграционных группировок (АСЕАН, АТЭС). Проанализирована ситуация на Корейском полуострове, роль шестисторонних переговоров по ракетно – ядерной программе КНДР. Исследовано состояние политических систем стран Транстихоокеанской Азии в контексте происходящих изменений в этом регионе. Особое внимание уделено выявлению ориентиров дальнейшего развития китайского глобального лидерства. Изучены изменения американской политики в Транстихоокеанской Азии при новой администрации.

Проанализированы современные проблемы инфляции в США и роль стабильности цен для экономического развития этой страны, а также текущие трансформационные тенденции в политической системе США, которые стали очевидны с избранием несистемного президента с радикальными взглядами, как на социально-политическую

повестку развития страны, так и на модель реализации ее лидерских амбиций. В результате исследований составлен личностный политический портрет протестного президента. Сделан вывод, что в ответ на войну, объявленную президенту «чужаку», Д.Трамп пытается формировать параллельную систему принятия решений по бизнес модели, однако сталкивается с противостоянием на всех уровнях системы: не только на уровне Конгресса, но и на уровне исполнительных структур, которые фактически выходят из-под его контроля, а также на уровне властей штатов и городов. Также исследованы новые идейные течения в правящей Республиканской партии и планы администрации по реформированию глобальной системы финансового регулирования.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

Дана оценка современному состоянию и эволюции международных отношений стран Африки, в том числе с позиций самих африканцев. Выявлены вызовы и возможности развития Африки в меняющихся глобальных реалиях, показано отношение африканских стран к важнейшим мировым проблемам, к вопросам сотрудничества со странами Запада и Востока. Приведены доказательства несостоятельности идеи маргинализации континента и свидетельства его растущей роли в мировой политике и экономике, что расширяет потенциал российско-африканского сотрудничества в различных областях.

Проанализированы российско-африканские отношения последних лет, сделан акцент на возможности их использования в решении актуальных задач России. Выявлены причины, негативно повлиявшие на российско-африканское сотрудничество: кризисные явления в экономике РФ, противоречия с Западом, антироссийские санкции и другие. Вместе с тем, показано, что с сокращением ориентации связей на Европу и США России удалось упрочить взаимодействие с африканскими странами. Африка становится зоной инвестиционной активности российских компаний. Приведены аргументы в пользу возрождения долгосрочного характера российско-африканских отношений, что соответствует намерению России и стран Африки диверсифицировать свои международные связи.

Исследования показали некоторое снижение интенсивности конфликтов в Африке,

которое, однако, не означает сокращения потенциала конфликтогенности на континенте. Произошло обострение социально-экономических причин конфликтов, радикализация их этнической и конфессиональной составляющих, появление относительно новых, постэлекторальных конфликтов. Анализ состояния конфликтных и кризисных ситуаций дает основания прогнозировать их возможный переход в острую стадию и расширение внешнего вооруженного присутствия на континенте.

Основная задача начатого исследования – с одной стороны, определить влияние глобальных событий на развитие стран Северной Африки и Африканского Рога, с другой – проанализировать место и роль указанных регионов в мировой политике и экономике. В отчетном году рассмотрена деятельность Африканского союза, Межправительственной организации стран Африканского Рога, Лиги арабских государств и других региональных организаций в политическом процессе, направленном на преодоление конфликтов и достижение стабильности в различных регионах Африки.

В рамках темы ставилась задача дать оценку значению военно-политического сотрудничества СССР/России со странами Африки в их борьбе за укрепление независимости. Собраны и проанализированы устные и письменные свидетельства такого сотрудничества. Показано, что нынешнее состояние двусторонних отношений в значительной мере опирается на исторические связи и помощь со стороны СССР народам этих стран в период их антиколониальной борьбы и отражения иностранных вооруженных агрессий. Поскольку с ослаблением позиций России в Африке наблюдалось замалчивание, а порой искажение роли СССР/России в судьбах этих стран, представляется необходимой подготовка и опубликование как в России, так и в африканских странах воспоминаний участников тех событий, исторических документов, в которых объективно отражается роль СССР/России в окончательной деколонизации Африки.

Итоги исследований отражены в готовящемся к изданию сборнике «Воспоминания участников оказания военно-политической помощи Анголе» (ред.-сост. А.А.Токарев). Впервые публикуются документы, фотографии из личных архивов авторов, представляющие большой исторический интерес.

В ходе работы над темой были исследованы исторические связи между Российской империей/СССР/Россией и рядом стран севера и юга Африки. Наиболее важными стали

такие направления исследований, как развитие отношений СССР с национально-освободительным движением в Зимбабве в 1960-1970 гг., анализ трех десятилетий сотрудничества СССР/России с Африканским национальным конгрессом Южной Африки и 25-ти лет межгосударственных связей с ЮАР, формирование российской позиции по отношению к французским колониальным захватам в Северной Африке в XIX – начале XX вв., создание образа Марокко в советском медиа-пространстве.

Институт Африки РАН

При исследовании проблем международных отношений и международной безопасности проводился комплексный анализ политики новой администрации США в отношении Ближнего Востока. Главный вывод состоит в том, что президент Трамп оказывается не в состоянии сделать реальные шаги по взаимодействию с Россией в Сирии. И дело не только в антироссийской позиции Конгресса, но и в оценках ситуации американскими генералами на поле боя: они настаивают на том, что сближение с Россией подорвет авторитет США среди американских партнеров в регионе, прежде всего – среди арабских монархий Залива, продолжающих настаивать на уходе Асада и выводе иранских войск из Сирии. Результаты исследований были отражены в статьях д.и.н. Шумилина А.И. «Проблема Иерусалима в ближневосточной политике США» (МЭиМО, №12, 2017) и «Эволюция подходов США к конфликтам на Ближнем Востоке» (США-Канада: экономика, политика, культура, №1, 2017).

Проанализирована американская стратегия и конкретные шаги по реализации политики США в Большом Каспийском регионе, в АТР и Африке. Исследована позиция РФ и США в отношении этих регионов и дан прогноз отношений США с Россией, касающийся их политики в странах вышеназванных регионов в условиях беспрецедентного противостояния между РФ и Западом, вызванного украинским кризисом. Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с американской политикой на постсоветском пространстве в целом, и в фокусных странах США – Грузии, Украине и Молдове, в частности, и их влияние на российско-американские отношения. Проанализированы проблемы в контексте урегулирования «замороженных» конфликтов на постсоветском пространстве и эволюция подходов РФ и Запада к ним.

Изучены политические и военно-политические аспекты отношений КНР и США на рубеже смены американской администрации, а также двусторонние и многосторонние экономические проекты этих стран. Исследовано влияние изменений в глобальном балансе сил и сдвигов в региональных приоритетах США на американскую политику в Европе. Предпринята попытка выяснить, насколько нынешние перемены в этих отношениях носят закономерный характер, а в какой мере трансформация политики Вашингтона на европейском направлении при новой администрации может быть подвержена воздействию временных и субъективных факторов. Особое внимание было уделено выявлению преемственности и новизне в американском подходе к вопросу о европейской оборонной интеграции. Рассмотрен круг вопросов, касающихся изменений во взаимоотношениях США и Европы (ЕС/НАТО) после победы Д.Трампа на президентских выборах в США.

В 2017 году Институт США и Канады РАН традиционно уделял основное внимание комплексному анализу проблем, относящимся к нынешнему этапу развития отношений между Россией и США. Была дана оценка основным тенденциям в этих отношениях в первый год после избрания Д.Трампа президентом США, представлен анализ причин, по которым кризис в российско-американских отношениях в этот период не только не пошел на спад (как многие ожидали, исходя из предвыборной риторики Трампа), но и усугубился, охватив самые разные аспекты как двусторонних связей, так и взаимодействие по международной проблематике (борьба с терроризмом, региональные кризисы и конфликты). Проанализированы цели и задачи американской политики в отношении России. Изучены имеющиеся исследования и наработки исследовательских центров США по политике на российском направлении.

Осуществлено исследование формирования основ становления мирового порядка в XXI веке, на который оказывают влияние отношения России и США, являющиеся одним из важнейших факторов данного процесса. Представлен всесторонний анализ глобальной стратегии США, прежде всего ее составляющей, политики США в отношении России и особенностей развития российско-американских отношений.

Институт США и Канады РАН

Проведен критический анализ текущих и качественных изменений в европейской

системе безопасности, проблем ее функционирования и развития, в том числе в контексте украинского кризиса. Изучена современная политика безопасности ведущих европейских стран и организаций. Проведен анализ трансформации НАТО в контексте решений Варшавского саммита (июль 2016 г.) и неформального саммита альянса в Брюсселе (май 2017 г.), активности НАТО на восточном фланге и в юго-восточном (Средиземноморско-Черноморском) регионе, проблем отношений Россия – НАТО. Сделаны обоснованные прогнозы относительно военно-политической повестки и развития трансатлантических, российско-американских и российско-западных отношений при администрации Д. Трампа и новом руководстве Франции и Германии. Изучена динамика урегулирования украинского кризиса, его внутренние и внешние аспекты, препятствия и перспективы реализации Минских соглашений.

Проведена информационно-аналитическая работа по изучению деятельности ЕС в сфере внешней политики и безопасности, развития Общей внешней политики и политики безопасности и обороны, в частности, активности Европейской внешнеполитической службы. Изучены содержание и перспективы реализации Глобальной стратегии ЕС 2016 г., в том числе возможности формирования автономного оборонного измерения Европейского союза, развития его отношений с НАТО и Россией.

Институт Европы РАН

Изучена эволюция подходов к регионализму КНР, выявлена серьезная трансформация традиционных принципов и целей внешней политики и геостратегических ориентиров страны. Отмечено: а) все более явная переориентация усилий на укрепление и развитие отношений со странами в непосредственном региональном окружении; б) отход от простой адаптации к региональным порядкам с увеличением стремления к активному участию в их формировании (концепция трех сообществ); в) усилия, связанные с выработкой основополагающих принципов и подходов к региональному строительству; г) попытки определения оптимальных, в условиях меняющейся внутренней и внешней конъюнктуры, геостратегических ориентиров и приоритетов.

. Анализ исторического опыта США по либерализации «левых» режимов и оценка перспектив политики Б. Обамы по поощрению либерального развития КНДР позволил

сделать вывод о том, что в современных условиях, сложившихся в КНДР (сохранение внешней угрозы, отсутствие общественных сил, которые могли бы выступить действенными носителями идей социально-политической трансформации, отсутствие у правительства интереса к рыночным изменениям в экономике), американский курс на либерализацию страны труднореализуем. Подлинными целями курса являются ослабление позиций России в СВА и снижение ядерных амбиций Пхеньяна.

Исследование базовых ценностных ориентиров студенческой молодёжи Тихоокеанской России, Японии, КНР, Южной Кореи показало, что молодые люди четырех стран имеют сходное отношение к целому ряду жизненных ценностей: семье, морали, личной безопасности. Сделан вывод, что данный фактор может стать фундаментом для построения общего ментального пространства, которое послужит мирному сосуществованию различных культурных, политических и экономических систем Северо-Восточной Азии.

Установлено, что основными причинами изменения политики СССР в отношении стран Корейского полуострова в период перестройки стали поиски нового рынка для сырьевого сектора и необходимость привлечения прямых южнокорейских инвестиций в советскую экономику. Сделан вывод о том, что результатом «открытия Южной Кореи» явилось усиление позиций южнокорейского бизнеса в экономике дальневосточных регионов СССР, рост двусторонней торговли и объема инвестиций, что положительно отразилось на международной обстановке в Северо-Восточной Азии, и способствовало активизации советской внешней политики в Азии.

ИИАЭ ДВО РАН

Проанализирована текущая ситуация в Центральном-Азиатском регионе, рассмотрены причины и условия возникновения новых угроз и вызовов региональной безопасности на пространстве Шанхайской организации сотрудничества (ШОС). Дана комплексная и разносторонняя оценка состояния и перспектив борьбы с международным терроризмом в Центральной Азии. Проведен анализ деятельности в этом направлении региональных международных организаций, прежде всего ШОС, а также Региональной антитеррористической структуры (РАТС) ШОС. Представлены мнения экспертов о

возможных вызовах региональной безопасности в Центральной Азии в связи с реализацией проекта Экономический пояс Шелкового пути.

В сборнике комплексно рассмотрены проблемы политического и экономического сотрудничества России с Китаем, их взаимодействия на международной арене. Проанализировано текущее состояние отношений РФ и КНР. Показаны перспективы развития двустороннего партнерства.

В фундаментальной коллективной монографии российских корееведов исследуются новые вызовы в области безопасности, политики, экономики и межкорейских отношений, с которыми сталкиваются Россия и оба корейских государства после прихода к власти в 2017 г. новых администраций в США и Республике Корея. Особое внимание уделено анализу продолжающегося поиска путей урегулирования ядерной проблемы Корейского полуострова (ЯПКП), в том числе китайско-американских противоречий по данному вопросу. Авторы предлагают своё видение решения ЯПКП и ряда других проблем на полуострове с учётом обеспечения интересов безопасности России. Рассматриваются вопросы отношений двух корейских государств с их соседями в регионе СВА.

Институт Дальнего Востока РАН

В ходе работы над проектом «Участие стран Латинской Америки в механизмах глобального регулирования международных отношений» дан детальный анализ практики латиноамериканских государств в их усилиях по получению доступа к механизмам глобального регулирования. Рассмотрены ключевые перспективы включения латиноамериканских и карибских стран в систему международных отношений с учетом формирования мегаблоков, определены трудности внутрирегиональных интеграционных процессов.

В ходе работы над проектом «Переосмысление концепции прав человека в странах Латинской Америки» изучены подходы к проблеме прав человека в Латинской Америке и соответствующие инициативы по совершенствованию национального законодательства и международного права. Выявлены тенденции к усилению социальной, экологической и культурной составляющих проблематики прав человека в мире в целом и в Латинской Америке в особенности. Обосновано положение о необходимости включения в реестр

	<p>основных прав человека право на идентичность.</p> <p>В ходе работы над проектом «Регулирование территориальных конфликтов и споров: подходы Латинской Америки и России» дана общая оценка состояния и перспектив разрешения территориальных споров между государствами Латинской Америки. Проанализированы генезис и развитие основных территориальных споров в регионе, определены связанные с ними риски.</p> <p style="text-align: right;">Институт Латинской Америки РАН</p>
<p>197. Комплексные исследования экономического, политического и социального развития ведущих стран и регионов мира</p>	<p>Теоретико-методологические основы, фактологическая база и источники исследования места и роли США в современном миропорядке обсуждены на методологических семинарах Центра. В фокусе исследований 2017 года - изменения социально-экономической, финансовой, энергетической политики США внутри страны и на международной арене, а также анализ идейных трансформаций в США, связанных со сменой политического контроля над федеральными институтами власти и долгосрочными трендами в развитии американского общества. Особое внимание уделено проблемам формирования социально-экономической и внутривнутриполитической стратегий новой администрации, вопросам взаимодействия нового президента с другими акторами американской политической системы. Проведены исследования новой стратегии реализации глобального лидерства США в формирующемся миропорядке.</p> <p>Выявлена специфика новых вызовов для сохранения конкурентных позиций ЕС в мире: массовых миграций из Африки и Ближнего Востока в Европу, продвижения исламских финансов за пределы мусульманских стран, кризиса социального государства в ЕС (в частности, проблем в сфере образования и здравоохранения), Brexit, структурных сдвигов в экономике (включая рост креативных отраслей и низкоуглеродной энергетики). Изучен теоретический фундамент страноведческих исследований, анализа роли государства в экономике.</p> <p>Выполнена аналитическая работа по широкому спектру проблем, связанных с развитием российско-европейских отношений после Украинского кризиса. Исследованы императивы к сотрудничеству ЕС и РФ в сфере международной безопасности, препятствия и пути их преодоления. Основной задачей на этом направлении является нормализация российско-европейских отношений. Проведен анализ Глобальной стратегии безопасности ЕС, определены приоритеты его стран-членов в сфере национальной безопасности и их позиции относительно строительства Европейского автономного оборонного потенциала.</p>

Выявлены долгосрочные тенденции в политике ЕС на трансатлантическом направлении. Обозначена главная задача, стоящая перед руководством Европейского Союза, а именно – обеспечение безопасности рядовых граждан. В связи с этим ЕС планирует укреплять стратегическую автономию через усиление военной составляющей ОПБО, что требует не только продуманных долгосрочных и среднесрочных стратегий, а и конкретных результатов.

Исследованы различные аспекты процесса модернизации в России и некоторых странах Латинской Америки. Выпущен ежегодник «Запад-Восток-Россия 2016», в котором представлены основные тенденции, процессы и наиболее значимые события во взаимоотношениях стран Центра, Периферии и Полупериферии, включая позиции и интересы России в этом взаимодействии. Эти и другие темы рассматриваются как в глобальном, так и в региональном измерении (Восточная Азия, Латинская Америка, СНГ и другие). В других работах Центра содержится анализ следующих проблем: межкультурные отношения в эпоху глобализации; технологические сдвиги в развивающихся экономиках; процессы деиндустриализации; сотрудничество по линии Юг-Юг.

Проанализированы наиболее актуальные тенденции мирового социального развития (народонаселение, занятость, социально-трудовые отношения, образование, здравоохранение, социальное обеспечение, социальная мобильность, миграция) и их национальные особенности и последствия, в частности, влияние на благополучие населения и качество жизни мирового сообщества на разных территориальных уровнях. Охарактеризованы глобальные демографические тренды и обусловленные ими вызовы. Описаны сдвиги на рынке труда, дана оценка процессов в сегменте временной занятости. Определены факторы, направленность и интенсивность объективной и субъективной социальной мобильности населения.

Проведен сравнительный анализ современной российской практики регулирования социально-трудовых отношений применительно к задачам модернизации экономики страны с соответствующими практиками развитых стран. Особое внимание уделено сопоставлению международного опыта обеспечения устойчивости ситуации на рынке труда, ее взаимодействию с такими актуальными проблемами, как профессиональная подготовка, трансграничная и внутренняя трудовая миграция. Выявлены новые тенденции в трансграничной мобильности населения в сфере здравоохранения.

Выявлены тенденции развития, характерные для современных постсоветских государств, особенности их политической и социально-экономической трансформации,

основные направления евразийской интеграции. Показана специфика миграционных процессов и раскрыта проблема трансграничной миграции. Данная проблематика рассматривалась в контексте интересов России и ее роли на постсоветском пространстве. Основное внимание уделено конфликтам в различных частях постсоветского пространства. Освещение проблем идет как в глобальном измерении, так и по отдельным регионам (Центральная Азия, Южный Кавказ и Западный фланг СНГ).

Исследованы экологические аспекты размещения современных предприятий металлургии и тепловой электроэнергетики в развитых странах. Завершен анализ особенностей развития экологического туризма в Европе как формирующейся особой отрасли сферы услуг. Выявлены особенности размещения электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии. Сделаны выводы о возможных корректировках научных представлений о закономерностях локализации предприятий в условиях экологизации экономики.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

Продолжено исследование цивилизационного развития Африки южнее Сахары в постколониальный период. Обобщен опыт становления и оформления цивилизационных моделей как таковых, рассмотрены их африканские составляющие, позиции и динамика в геокультурном и геополитическом пространстве Африки в XX - начале XXI века. Основное внимание уделено культурно-политическим и религиозным движениям, ориентированным на пересмотр существующих порядков в соответствии с представлениями о высших ценностях и идеалах, возможностям и способностям этих движений задать новые, альтернативные направления общественному развитию отдельных стран и региона в целом.

Проведено системное изучение демографической ситуации в странах Тропической Африки, степени и механизмов воздействия демографической динамики на процессы социально-политического и экономического развития. Колоссальный рост населения Тропической Африки, порожденный сохранением высокой рождаемости и снижением смертности, усиливает угрозу крупных конфликтов регионального масштаба. Разработана серия прогнозов развития стран Тропической Африки, предложены практические рекомендации, направленные на реализацию оптимального сценария развития стран с наивысшей степенью социально-демографических рисков.

Завершен цикл исследований, посвященных этнической идентичности в

современной Африке. Изучены этнокультурные нормы и формы групповой идентичности на африканском континенте и в африканской диаспоре. При этом этническая идентичность африканцев рассматривалась как в историческом контексте, так и в рамках эмпирических исследований ее современного состояния в отдельных африканских государствах и диаспорных сообществах, а также с точки зрения их саморепрезентации африканцев в современном мире. В этом контексте исследованы такие разнообразные аспекты проблематики, как, например, причины этнических конфликтов и противоречий в ряде стран Африки и между ними., с одной стороны, и взаимоотношения между африкано-американцами, являющимися гражданами США уже не в первом поколении, и современными иммигрантами в эту страну из государств Африки.

Исследование антропологии Африки проводилось по таким актуальным направлениям, как изучение африканских диаспор по всему миру, мигрантов, переселившихся из Африки и переселяющихся в Африку, и некоторым другим. Новым объектом исследования становятся принципы самоорганизации сообществ африканцев в социальных сетях. Актуализируются вопросы научного понимания расы; значительное внимание уделяется особенностям формирования и поддержания идентичности различных групп африканцев, как вновь возникших, так и существующих уже в течение длительного периода времени.

Завершен очередной этап исследований, посвященных социально-экономическим проблемам стран Тропической Африки в начале XXI века. Наиболее подробно рассмотрены факторы сохранения и самовоспроизводства бедности в контексте природно-климатических изменений, нехватки продовольствия, гендерного неравенства, безработицы и политической нестабильности государств континента. Проанализированы основные положения национальных и международных программ по борьбе с бедностью.

Исследована проблема взаимоотношения власти и оппозиции в ряде стран Западной Африки. Подробно рассмотрены оппозиционные политические движения, проанализированы их ценностные ориентации, экономические и политические взгляды. Приведены биографии ведущих политических и государственных деятелей этих стран, в том числе - находящихся в оппозиции.

Очередной этап гендерных исследований посвящен проблемам организации женских общественных объединений, создаваемых с целью реализации и защиты гражданских, социально-культурных и иных прав и интересов женщин, развития их творческой активности и самостоятельности. Проведено социологическое исследование групп женщин–россиянок, постоянно проживающих в странах Африки.

Африки, таких, как обеспечение населения электроэнергией, питьевой водой, новыми рабочими местами и других. Исследованы институциональные условия внедрения новых технологий в производственной и сервисной сферах, особенности и возможности инновационного развития в Африке. Разработан комплекс показателей для оценки уровня реализации Целей устойчивого развития (ЦУР) ООН для Африки на 2016–2030 гг.

Представлен комплексный анализ действующих национальных инвестиционных кодексов 21 страны Африки. Определены базовые тенденции развития и трансформации инвестиционного регулирования и надзора в странах Африки на современном этапе. Показано, каким образом инвестиционные кодексы упорядочивают первичные инвестиции нерезидентов, реинвестирование их доходов, в том числе в специальные экономические зоны, вывоз иностранной валюты. Рассмотрены различия в национальных кодексах африканских стран, связанные с их производственной специализацией, достигнутым уровнем экономического развития и предполагаемой нормой прибыли для иностранных инвесторов.

Проведено комплексное исследование актуальных тенденций развития стран Северной Африки, в основе которых - сложные, противоречивые и не завершенные до настоящего времени процессы трансформации властных отношений и политических институтов. Дана оценка степени влияния неопределенности во внутривластном развитии на экономику стран региона, на развитие их отношений с Россией. Представлен прогноз преодоления последствий системного кризиса.

Начат новый этап исследований стран Тропической Африки, которые показали, что 2017 год характеризовался стабилизацией политической обстановки и определенными экономическими достижениями как в отдельных странах, так и в регионе в целом (рост ВВП, подъем обрабатывающей промышленности, расширение сферы использования информационно-коммуникационных технологий). Одновременно выявлены факторы, препятствующие развитию наметившихся позитивных трендов (активизация деятельности радикальных исламских организаций - Аль-Каида, Боко Харам и др.); снижение мировых цен на многие африканские экспортные товары; энергетический кризис; неблагоприятные климатические изменения. Особое внимание уделено тем отраслям (энергетика, здравоохранение и др.), в которых наиболее плодотворно могло бы осуществляться российско-африканское сотрудничество.

Обобщение опыта становления института политического лидерства в странах Тропической Африки позволило сделать следующие выводы: 1) африканская реальность опровергает общепризнанное положение о необходимости появления в периоды

общественных катаклизмов «харизматических лидеров»; напротив, именно лидеры-прагматики оказались наиболее эффективными в деле преодоления политической нестабильности и экономического спада; 2) важной чертой африканского политического лидерства является преемственность в поведении традиционных и современных правителей.

Проанализирована актуальная ситуация на Юге Африки, выявлены новые позитивные тенденции в развитии стран региона, вызванные активизацией их социально-политической и экономической жизни. Отмечено укрепление интеграции в рамках регионального объединения САДК, расширение связей со странами БРИКС, особенно с Китаем. Вместе с тем, названы причины усиления внутри- и межпартийной борьбы за власть (Ангола, Зимбабве, ЮАР), снижения уровня политической стабильности в регионе. Научно обосновано соответствие повышения эффективности сотрудничества России со странами Юга Африки национальным интересам РФ.

Институт Африки РАН

Проведено исследование канадско-американских отношений в первый год президентства Д. Трампа. Как и в предшествующие годы, в фокусе внимания в 2017 г. находились и российско-канадские отношения. Были проанализированы заявления глав ведущих внешнеполитических ведомств Канады, дана оценка положений, касающихся российско-канадских отношений. Проанализированы современные процессы и события, которые могут во многом определить дальнейшие трансформации в основных сферах политической, экономической и общественной жизни страны в условиях масштабных глобальных перемен

В 2017 г. исследования экономических и социальных проблем США проводились по нескольким ключевым направлениям. Было завершено исследование, посвященное анализу направлений и факторов обеспечения социально-экономической безопасности США.

В монографии д.э.н. Портного М.А. «Деньги в национальном и мировом хозяйстве» (М.: Магистр, 2017) изложена систематизированная и последовательная концепция природы, видов и функций денег. Деньги рассматриваются как органичный элемент рыночной экономики, вместе с ней находящийся в постоянном развитии. Обоснована полноценность кредитных денег, адекватных потребностям развитой рыночной экономики. Предложена экономически детерминированная последовательность формирования функций денег. Подвергнуты пересмотру некоторые устоявшиеся положения относительно

дефицита бюджета, государственного долга, дефицита торгового и платежного баланса. Описан феномен электронных денег и криптовалют как разновидности платежных систем.

Проведены исследования трансформации бюджетных приоритетов США и ее влияния на экономику и социальную сферу; проанализированы ключевые направления бюджетной политики в начале президентства Д. Трампа, в сравнении с предшествующими периодами; дана оценка ограничениям и рискам осуществления предвыборных обещаний; возможным последствиям их реализации для экономики, социальной защиты населения, состояния государственных финансов и позиций США в мире.

Рассмотрены изменения в использовании бюджетного механизма для проведения экономической, научно-технологической, социальной политики; показано, что состояние государственных финансов остается препятствием на пути реализации инициатив действующей администрации.

Выявлены последние тенденции в развитии предпринимательского сектора науки и инноваций в США, установлены проблемы в управлении научными исследованиями в американских корпорациях, определена роль государства в развитии биоэнергетики США, а также дан анализ современного уровня инновационного развития России. В результате проведенных исследований было установлено, что американские корпорации по-прежнему остаются самыми крупными игроками в сфере НИОКР. Однако на протяжении последних нескольких десятилетий сложилась тенденция к сокращению инвестиций крупных фирм в фундаментальную науку. Одними из главных факторов, влияющих на изменения в структуре корпоративных НИОКР, являются уменьшение масштабов фирм и процессы глобализации

Продолжались исследования основных тенденций экономического развития Канады, положения в крупнейших секторах хозяйства и регионах. В 2017 году отмечалось 150-летие образования суверенного государства, что повысило актуальность таких исследований. Исследовались современные тенденции развития финансового сектора Канады. Особое внимание было уделено анализу управления инвестициями в ценные бумаги, а также изучению опыта Канады в сфере использования суверенных инвестиционных фондов. В частности, было установлено, что деловые и политические круги Канады рассматривают сферу услуг и, в особенности, финансовый сектор как локомотив развития экономики страны и её экспортного потенциала. В предстоящие годы это будет во многом определять внешнеэкономическую политику, в том числе при заключении двусторонних и многосторонних торгово-инвестиционных соглашений.

Подробно проанализирована эволюция военной стратегии США, столкнувшихся с серьезными вызовами, основной причиной которых является явное имперское перенапряжение и нехватка ресурсов для решения задачи сохранения американского глобального лидерства. Подчеркивалось, что рост военно-технического потенциала таких незападных центров силы, как РФ и КНР, заставил официальный Вашингтон по-новому взглянуть на вероятность конфликтов низкой интенсивности и итогов этих конфликтов для мира.

Новым важным направлением исследований стала военная политика Канады. В 2017 г. предметом углубленного изучения были такие ее аспекты как военная космическая программа Канады, борьба этой страны за запрет оружия в космосе, отношение к проблеме ядерного разоружения и нераспространения ядерного оружия, роль Канады в международном кризисе вокруг ядерной программы Ирана, инициативы в отношении отдельных видов обычных вооружений.

Большое внимание научных сотрудников ИСКРАН было уделено исследованию особенностей эволюционного развития современной политической системы США. По его результатам сегодня можно говорить о том, что «трампизм» уже с самого начала привнес в американскую систему государственного управления несовместимые принципы бюрократического и авторитарно-личностного управления исполнительной ветвью власти. Сделан вывод о том, что речь сегодня идёт о возможной серьёзной трансформации механизма функционирования американских демократических институтов в том виде, как они сформировались в первые десятилетия существования США.

Проведён комплексный анализ предвыборных обещаний Дональда Трампа, его противоречивых внешнеполитических шагов, угрозы возможного импичмента, борьбы с либеральными американскими СМИ, быстрого политического обучения, способности действовать жёстко антироссийски вопреки собственным взглядам. Исследования показали, что, несмотря на беспрецедентные многочисленные расследования, выявить доказательств «сговора» команды Трампа с Кремлём в избирательной кампании 2016 г. не удалось. Сделан вывод о том, что в то же время, свободы действий в отношении России у него нет. Российской дипломатии необходимо дождаться, когда антироссийская истерия в Вашингтоне сойдёт на нет.

Проведено исследование современного состояния и тенденций в социально-политической сфере США; политической системе и в политических процессах; исследованы современные тенденции в здравоохранительной деятельности США в контексте избирательных процессов и определены характерные особенности политической

культуры с учетом гендерного компонента и гендерных исследований; выявлены концепции и стратегии внутренней и внешней политики США.

В результате проведенных исследований выявлены новые тенденции в финансировании университетской науки в США, показана роль ведущих университетов в проведении фундаментальных исследований в стране. Рассмотрены современные особенности деятельности университетов на региональном уровне, в частности, выявлена их роль в развитии экономического потенциала различных регионов США. Результаты исследований нашли отражение в научном отчете «Роль университетов в научных исследованиях США», направленном в адрес Института народнохозяйственного прогнозирования РАН.

Институт США и Канады РАН

Проведено комплексное изучение экономического и социально-политического развития западноевропейских стран, их внутренней и внешней политики. Спрогнозировано падение конкурентоспособности европейского центра силы из-за социальной нагрузки.

По ведущим странам:

- дан прогноз результатов выборов в нижнюю палату парламента ФРГ, проанализирован расклад политических сил и последствия прохождения в бундестаг право-популистской партии «Альтернатива для Германии»;

- изучены глубокие изменения партийно-политической системы Франции. Президентские и парламентские выборы 2017 г. во Франции завершили очередной электоральный цикл. На примере Франции показано: европейская цивилизация вступила в конфликт с социальными аспектами глобализации, что содействовало появлению евроскептицизма и радикализма;

- проанализирована деятельность правительства Т. Мэй, внутри- и межпартийная борьба в свете досрочных парламентских выборов 2017 г.; сделан прогноз внутривнутриполитической ситуации; проведено комплексное исследование внешней политики Великобритании в условиях брекзита, российско-британских отношений через призму отношений Британия-США в свете украинского кризиса и ситуации в Сирии;

- проанализированы причины государственного кризиса в Испании, обусловленного событиями в Каталонии; дан прогноз дальнейшего развития событий, на фоне внутреннего идеологического раскола элит нового поколения и старой социал-демократической гвардии во главе с Ф. Гонсалесом.

Проведено комплексное исследование проблемы адаптации центральноевропейских

стран к стандартам и нормам Европейского союза. Сделан вывод, что фактический перевод Центральной Европы в статус периферии во внешней политики России, должен смениться более активной политикой Российской Федерации как непосредственного соседа региона.

Предложены основные подходы в отношении наиболее проблемных государств Черноморско-Средиземноморского региона. Продолжено исследование интересов и позиций отдельных стран Южного Кавказа и Балканского региона. Особое внимание уделено проблемам региональной политики Турции и российско-турецких отношений, соотношению интересов России и Украины в Северном Причерноморье. Проведен анализ роли внешних игроков – США, НАТО и ЕС, их воздействия на эволюцию конфликтов в Восточном Средиземноморье (Сирия). Разработаны рекомендации по совершенствованию политики России в регионе Южного Кавказа, Балкан и Причерноморья.

Исследование нового этапа в развитии ЕС - переговоров о выходе Великобритании - выявило разнонаправленные тенденции: сплочение и приверженность основным принципам функционирования Союза, с одной стороны, и теоретическое и практическое расширение возможностей использовать гибкие решения, с другой. Выявлены принципиальные отличия экономических моделей ЕС и США. Сделан вывод о сходстве проблем в переговорах между мировыми центрами силы. Предложена классификация этапов гармонизации иммиграционной политики ЕС, систематизированы инструменты управления легальными миграционными потоками и меры по преодолению кризиса беженцев в ЕС. Проведена оценка принципов, границ и перспектив взаимодействия миграционных систем ЕС и ЕАЭС. Выявлены возможности для сочетания векторов европейской и евразийской интеграции в пространстве общего соседства России и ЕС. Проведено комплексное сравнительное исследование правового популизма в странах Бенилюкс (институциональный и дискурсивный аспекты).

Институт Европы РАН

Анализ политики центральных властей КНР по развитию северо-восточных провинций показал, что появление стратегии возрождения старопромышленных баз продиктовано не только экономическими причинами, но и традиционным мышлением местных элит, неэффективностью системы власти на местах. Отмечено, что путем внедрения новой системы ценностей Пекин пытается стимулировать местные власти действовать решительней в реформировании госпредприятий, а хозяйствующую бюрократию следовать законам рынка и учиться работать в конкурентной среде. Анализ данных экономического развития Северо-Востока Китая показал, что новая региональная

политика не привела к принципиальному перепрофилированию экономики северо-восточных провинций.

Показано, что интеграция на евразийском пространстве, включая Северо-Восток Китая и Дальний Восток России, подразумевающая открытие границ для движения китайских товаров, ресурсов и капиталов, является делом весьма отдаленного будущего. Ее реализация возможна только при выполнении ряда условий, связанных с повышением качества государственного администрирования, совершенствования подходов к регулированию трансграничных процессов, а также развития отдельных конкурентных отраслей хозяйства.

ИИАЭ ДВО РАН

В VIII томе фундаментальной исторической серии, посвященной первой четверти существования КНР (1949 – 1976 гг.), впервые в отечественной и мировой научной литературе представлено всестороннее исследование внутренней и внешней политики КПК-КНР в «эпоху правления Мао Цзэдуна», с особым упором на состояние двусторонних взаимоотношений между СССР и КНР в это время. Издание VIII тома завершило работу коллектива российских китаеведов над уникальным, не имеющим аналогов в России и в мире историческим трудом «История Китая с древнейших времен до начала XXI века» в 10 томах под редакцией г.н.с. ИДВ РАН, академика РАН С.Л. Тихвинского.

В сборнике статей комплексно представлены итоги социально-экономического развития КНР в 12-й пятилетке (2011—2015) в целом и по отдельным отраслям экономики. Дан анализ перехода от высоких темпов роста в предшествующий период (7,5 % и более в год) к средневысоким темпам роста. Несмотря на определенное снижение темпов прироста ВВП, макроэкономические показатели КНР оказались заметно выше, чем в среднем по миру, в том числе в США, странах Западной Европы и Японии, не говоря о России. За годы пятилетки заметно вырос жизненный уровень населения КНР, продолжалось расширение системы социального страхования на селе, пенсионного обеспечения, образования, здравоохранения.

В ежегодном издании представлен комплексный анализ наиболее значимых проблем внешней политики и внешнеэкономических связей КНР, сохраняющих свою актуальность на протяжении многих лет, а также недавно проявившихся моментов в международных отношениях Китая. Особенностью выпуска стало рассмотрение различных аспектов китайского проекта «Один пояс, один путь» в плане его возможного сопряжения с интеграционными интересами ЕАЭС и влияния на культурно-гуманитарную ситуацию на

	<p>постсоветском пространстве. Освещены острые вопросы отношений в «треугольнике» США-Россия-Китай, проблемы интерпретации современной внешней политики КНР, территориальные споры Китая. Рассмотрены перспективы формирования «Большого евразийского партнерства», особенности «перекрестного» членства стран-участниц ШОС и ЕАЭС, Северный морской путь в свете проекта «Один пояс, один путь».</p> <p style="text-align: right;">Институт Дальнего Востока РАН</p> <p>В ходе работы над проектом «Латинская Америка в контексте мировых миграционных процессов: социально-экономические детерминанты и политические последствия проанализированы характеристики современной стадии миграционных процессов в Западной полушарии и условий трансформации сформировавшейся модели миграции, определен характер и формы социально-экономического и политического воздействия массовой миграции на развитие стран-доноров и реципиентов.</p> <p>В ходе работы над проектом «Новые правые в Латинской Америке рассмотрены политические сдвиги в Латинской Америке, причины и последствия усиления влияния правоцентристских сил в регионе.</p> <p>В ходе работы над проектом «Модернизация государства в новых исторических условиях" на примере Латинской Америки рассмотрены роль государства в новых исторических условиях, особенности функционирования государственных институтов, проблема поиска консенсуса между ветвями власти. Было уделено внимание социальной политике правительств в кризисных условиях.</p> <p>В ходе работы над проектом «Воздействие глобальных процессов на внутреннее и международное положение иберийских государств (Испании и Португалии)» был проведен комплексный междисциплинарный научно-практический анализ изменений внутреннего и международного положения иберийских государств под воздействием экономических и политико-стратегических процессов, развивающихся на глобальном уровне. Исследованы роль Испании и Португалии в мировой экономике и политике и ключевые аспекты их отношений с Российской Федерацией.</p> <p style="text-align: right;">Институт Латинской Америки РАН</p>
<p>198. Важнейшие тенденции и новые качественные характеристики мирового экономического развития, Россия в глобальной экономике</p>	<p>Исследованы финансовые механизмы стимулирования экономического роста и развития финансовых рынков, поддерживающих инновации, по группе «новых индустриальных» и развивающихся стран, находящихся в зоне высоких темпов экономического роста (не менее 10 стран). По группе из 17 стран «новых индустриальных»</p>

и развивающихся экономик, а также 12 развитых стран проанализированы финансовые механизмы «настройки» денежно-кредитной, валютной, процентной политики на экономический рост; ситуация ограниченного инфляционного давления монетарного расширения при немонетарной инфляции; макроэкономические особенности России для настройки на ускоренный рост; оценены макроэкономические политики с позиций стимулирования роста, подготовлены рекомендации по повышению их эффективности в России; разработана альтернативная стратегия роста, построены экономические прогнозы и сценарии.

Проведено исследование новейших тенденций в развитии Всемирной торговой организации и региональных торговых соглашений. Выявлены интересы России в отношении участия в переговорах о трансрегиональном интеграционном взаимодействии. Определены новые тенденции в развитии мирового финансового рынка: в международных потоках капитала усиливается роль финансовых центров Азиатско-тихоокеанского региона; крупнейшими инвесторами на мировых рынках становятся государственные инвестиционные фонды. Проанализированы основные последствия глобальных экологических изменений с акцентом на изменения на региональном уровне. Обоснована необходимость координации международных, региональных и национальных стратегий для снижения риска и ущерба от стихийных бедствий.

Проанализированы и выявлены новые тенденции в процессе глобализации. Особое внимание уделено глубоким геополитическим сдвигам, поставившим под сомнение старые представления о глобализации. Это, прежде всего, рост протекционизма, ослабление способностей и возможностей международных институтов устанавливать и регулировать общие правила для всех стран, снижение доминирующей роли западных стран в международных финансовых институтах по мере укрепления финансовой системы развивающихся стран. Не меньшее значение имеет фактор находящегося на подъеме государственного капитализма и отсюда усиливающаяся экономическая роль государственных предприятий, суверенных фондов благосостояния, а также растущая поддержка национальных отраслей промышленности. Важно отметить, что все структурные процессы, происходящие в мировой экономике, пронизаны её активной цифровизацией. Рассмотрение вышеуказанных тенденций и процессов позволило сделать вывод об их определяющем влиянии на формирование цепочек добавленной стоимости в глобальных отраслях мировой экономики.

Проанализированы новые тенденции мировых рынков нефти и природного газа в условиях ускоряющейся перестройки мирового энергетического баланса: продвижение

электромобилей, положение в секторе трудноизвлекаемой нефти в США после снижения цен на нефть, рост потребления природного газа в азиатских странах АТР. Выявлены основные направления продвижения низкоуглеродной парадигмы развития, оценена экономика проектов связывания и хранения углерода. Проанализированы финансовые механизмы по поддержке сланцевых компаний в США. Определены перспективы нового иракского спотового рынка сырой нефти. Описаны стратегии крупнейших мировых нефтегазовых компаний по ребалансировке портфеля проектов по добыче. Оценены перспективы формирования каспийского газохимического кластера и Казахстана на энергетическом рынке ЕАЭС.

Статистическая база данных Российского экономического барометра (РЭБ) – долгосрочная программа Центра по изучению переходной экономики – дает уникальную возможность очертить и детально описать хозяйственную деятельность компаний в кризисных условиях, а также произвести анализ влияния различных факторов экономической политики государства на поведение предприятий. Проведено 12 ежемесячных опросов руководителей промышленных и сельскохозяйственных предприятий, по итогам которых проанализированы: финансовое состояние и инвестиционное поведение промышленных предприятий в условиях кризиса; отношение директоров промышленных и сельскохозяйственных предприятий к экономической политике в кризисный период; состояние зависимости отечественных предприятий от импорта в контексте импортозамещения; изменение уровня конкуренции, с которой сталкиваются респонденты РЭБ, а также уровня конкурентоспособности производимой ими продукции, в том числе определено влияние санкций и ответных мер на уровень конкурентоспособности предприятий.

Исследованы дисбалансы социально-экономического и политического развития ряда крупных развивающихся государств Азии, Африки и Латинской Америки – Китая, Индии, Таиланда, Индонезии, Саудовской Аравии, Нигерии, ЮАР, Бразилии. Отдельное внимание уделено Казахстану как лидеру интеграции в постсоветской Центральной Азии. Проанализирована роль этих государств в региональных и интеграционных процессах, особенности их взаимодействия с соседними государствами, в том числе и в рамках существующих объединений (АСЕАН, Меркосур, ССАГПЗ и др.). Дан анализ современным инфляционным процессам как проявлению социально-экономических дисбалансов. Изучена специфика инфляции в различных странах и регионах мира. Выявлены особенности ключевых дисбалансов современной мировой экономики.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и

международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

В рамках исследования проблем формирования новой экономической модели мира проводился многофакторный анализ геостратегического соперничества в Африке ведущих мировых и региональных держав. Осуществлялось исследование позиций и возможностей конкретных государственных и негосударственных акторов в Африке и методов использования ими продвижения своих интересов на континенте, включая экономическое давление, санкции, политическую и экономическую дестабилизацию. Анализировались конкретные технологии достижения стратегических и тактических целей. Сделан вывод об усилении в ближайшем будущем значения неэкономических способов завоевания различными игроками геостратегических позиций на африканском континенте по сравнению с традиционным экономическим инструментарием.

Проанализирована роль транснациональных корпораций развивающихся стран в экономике стран Африки, определены их фирменные конкурентные преимущества. Рассмотрены направления деятельности ТНК, показано важное значение осуществления прямых иностранных инвестиций (ПИИ) для развития экономики стран Африки. Установлена прямая связь между геополитическими и геоэкономическими переменами конца XX в. и атрибутивностью деятельности ТНК за рубежом: ПИИ выводились из зон повышенного риска, в том числе из Африки, в целях обеспечения безопасности капитала. Изучена современная структура российских ПИИ в экономиках континента и показаны зоны возможного сотрудничества отечественных многонациональных предприятий с крупными компаниями развивающихся стран в Африке.

Институт Африки РАН

Рассмотрено влияние кризисных тенденций на перспективы валютно-финансовой интеграции в ЕС. Проанализировано новое явление в денежно-кредитной политике ЕЦБ: ее превращение в антикризисный инструмент регулирования и стимулирования экономического роста. Критически проанализирована монетарная политика Банка России, препятствующая росту российской экономики и развитию евразийской интеграции. Кризис в ЕС объяснен как результат действия внешних факторов и как следствие внутренних экономических противоречий между странами организации.

Выявлены новейшие тенденции инвестиционного сотрудничества РФ с ключевыми партнерами на Европейском континенте, включая оценку возможного влияния брекзита. Отмечена растущая роль импортозамещения недостаточна для защиты РФ от негативного

влияния внешних шоков в условиях западных санкций и понижающей динамики мировых цен на нефть. Опровергнут тезис о том, что в условиях свободного плавания российского рубля его курс перестал зависеть от мировых цен на энергоносители. Среди рекомендаций по преодолению выявленных проблем важное место отводится развитию международного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза.

Проанализированы сдвиги в динамике, географической и товарной структуре экспортно-импортных контактов государств ЕС. Предложены такие термины, как «сужение Евросоюза», «эффект черепахи», которые адекватно отражают происходящие во внешней торговле ЕС перемены. Научно-практическую значимость имеет вывод о нарастании неопределенности конъюнктуры мировых товарных рынков, понижающейся активности экспортных и импортных связей РФ в условиях санкций и контрмер, необходимости поиска новаторских решений и альтернативных вариантов расширения внешней торговли.

Институт Европы РАН

В ходе работы над проектом «Инновационная политика стран Латинской Америки. Опыт для России» исследованы возможности включения стран Латино-Карибской Америки (ЛКА) в глобальный процесс перехода к новому этапу развития мировой экономики, отражены результаты реформ, направленных на укрепление национальных инновационных систем ЛКА.

В ходе работы над проектом «Изменение моделей включения латиноамериканских стран в современную мировую экономику» рассмотрены новейшие тенденции политического и экономического развития Латинской Америки в новых глобальных условиях. Анализируются внутренние причины ухудшения экономической ситуации и нарастания политической напряженности в ряде стран региона.

Институт Латинской Америки РАН

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2017 год для реализации планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных ФАНО России, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Суммы ассигнований из федерального бюджета на 2017 год распределены аналитическим методом, исходя из объемов финансирования научных тем в автоматизированной информационной системе ФАНО России, предназначенной для формирования государственных заданий на оказание услуг (выполнения работ) учреждениями, подведомственными ФАНО России, а также планов научно-исследовательских работ научных организаций, подведомственных ФАНО России, утвержденных Российской академией наук в рамках мероприятий настоящей Программы.

(млн. рублей)

Направление фундаментальных исследований	Ассигнования из федерального бюджета на 2017 год	
	План	Фактическое исполнение
I. Математические науки	1 998 364,57	1 869 948,50
II. Физические науки	13 456 848,23	8 467 954,90
III. Технические науки	4 525 561,27	3 208 791,70
IV. Информатика и информационные технологии	2 540 202,93	2 406 780,20
V. Химические науки и науки о материалах	8 038 543,92	5 660 546,30
VI. Биологические науки	9 889 922,12	7 369 987,40
VII. Физиологические науки	1 510 087,23	1 164 428,80
VIII. Медицинские науки	5 139 099,33	4 729 699,20
IX. Науки о Земле	10 616 160,21	7 376 995,30
X. Сельскохозяйственные науки	7 746 699,36	6 969 567,90
XI. Общественные науки	2 108 252,68	1 840 298,40
XII. Историко-филологические науки	2 773 141,86	2 430 698,30
XIII. Глобальные проблемы и международные отношения	621 084,09	501 432,00
ВСЕГО:	70 963 967,80	53 997 128,90

**Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований
Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных
исследований в научных организациях, подведомственных ФАНО России на 2017 год в рамках Программы
фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы**

Показатели	Единица измерения	2017 год	
		План	Фактическое исполнение
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученным в процессе реализации Программы	единиц	54821	56965
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)	единиц	22732	29140
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	33,4	37,9
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности			
зарегистрировано патентов в России	единиц	995	3299
зарегистрировано патентов за рубежом	единиц	24	428
Количественные показатели научной продукции по результатам научных исследований и разработок (технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации)	единиц	804	1359
Научно-аналитические доклады, представленные в органы исполнительной и законодательной власти*	единиц		1939
Научные монографии (индивидуальные и коллективные)*	единиц		1557
Коллективные труды (сборники научных трудов, материалы научных конференций)*	единиц		8443
Количество проведенных экспедиций*	единиц		325

*Показатель является дополнительным и не утвержден в рамках настоящей Программы

Принятые сокращения

ОМН РАН	- Отделение математических наук РАН
ОФН РАН	- Отделение физических наук РАН
ОНИТ РАН	- Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН
ОЭММПУ РАН	- Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН
ОХНМ РАН	- Отделение химии и наук о материалах РАН
ОБН РАН	- Отделение биологических наук РАН
ОФизиолН РАН	- Отделение физиологических наук РАН
ОНЗ РАН	- Отделение наук о Земле РАН
ООН РАН	- Отделение общественных наук РАН
ОГПМО РАН	- Отделение глобальных проблем и международных отношений РАН
ОИФН РАН	- Отделение историко-филологических наук РАН
ОМедН РАН	- Отделение медицинских наук РАН
ОСН РАН	- Отделение сельскохозяйственных наук РАН
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 крахмалопроductов	- Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопроductов, 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
ИГГ 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. Бехтерева 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
ИППИМ 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 особочистых 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
ИСПО 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. Мечникова	И.И.	- 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. Насоновой	В.А.	- 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, ФГБУН
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

