



Российская Академия Наук

**О Т Ч Е Т
О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
в 2005 году**

Том II

Основные результаты
в области естественных,
технических, гуманитарных
и общественных наук

МОСКВА 2005

ВВЕДЕНИЕ

В 2005 году Российская академия наук продолжала фундаментальные и прикладные исследования в соответствии с Приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники, Перечнем критических технологий Российской Федерации, утвержденными Президентом РФ 30 марта 2002 г., основными направлениями фундаментальных исследований Российской академии наук.

В отчетном году научные коллективы Академии, продолжая исследования в рамках 31 программы фундаментальных исследований Президиума РАН и 69 программ отделений РАН, президентских федеральных целевых научно-технических и других программ, получили результаты высокого класса во многих направлениях современной науки.

На традиционно высоком уровне проводились исследования в области математических наук. Крупные результаты получены в результате исследований по основным направлениям классической математики. Ведутся исследования в области математических проблем современного естествознания, экономики и управления. Важное прикладное значение имеют результаты исследований в области вычислительной математики, математического моделирования актуальных задач науки и технологий, информатики.

Результаты большого научного и прикладного характера получены в теоретических и экспериментальных исследованиях в ряде направлений физических наук - в физике конденсированных сред, физике ядра и элементарных частиц, в оптике и лазерной физике, в физике плазмы, радиофизике и электронике, акустике. В области астрономии и исследованиях космического пространства продолжались исследования строения и эволюции Вселенной, образования и эволюции галактик, планетных систем, совершенствовались астрономические инструменты и методы.

В области информационных технологий и вычислительных систем получили дальнейшее развитие теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, проблемы информатизации общества. Решались задачи, связанные с использованием высокопроизводительных вычислительных систем с параллельной архитектурой, с разработкой проблем информационно-вычислительных систем и сетей, элементной базы микро- и нанoeлектроники, с созданием эффективных алгоритмов решения прикладных задач.

В исследованиях и разработках по проблемам энергетики предложены подходы к формированию современной энергетической политики России, получены существенные результаты в изучении теплофизических и электрофизических свойств вещества в экстремальных состояниях, в разработке проблем атомной энергетики, проблем создания безопасной и экологически чистой энергетики. Продолжались исследования и получены весомые научные результаты в области машиностроения, в развитии теории и методов управления, разработке проблем механики.

В области химических наук и наук о материалах получены результаты, демонстрирующие значительные достижения в развитии методов синтеза новых классов органических и неорганических соединений; в создании высокоэффективных лекарственных средств для лечения и диагностики опасных заболеваний человека, животных и птиц. Предложены эффективные процессы переработки нефти и природного газа, нефтехимического синтеза. Выполнены фундаментальные исследования в области химии высокомолекулярных соединений, физикохимии наноматериалов; разработаны новые высокопрочные композиционные материалы, высокочистые и коррозионностойкие вещества

В области биологических наук на высоком уровне изучалось развитие и эволюция живых систем, проводились исследования структуры и функций биомолекул, проблем биофизики, биотехнологий. Продолжаются исследования генома человека, животных, растений и одноклеточных организмов. Крупные результаты получены в области клеточной биологии, в изучении структуры и функций биологических мембран, в области физиологии растений, в биофизике и биотехнологии. Значительными достижениями отмечены исследования физиологических механизмов поведения и высших психических функций человека, функционирования сенсорных и висцеральных систем.

Значительные результаты получены в области наук о Земле. Исследования по проблемам геохимии, петрологии и минералогии привели к обоснованию перспективных новых рудных месторождений и нефтегазоносных провинций. Изучены условия образования месторождений минерального сырья, в том числе редких и благородных металлов; разработаны генетические модели образования месторождений. Проводились исследования и мониторинг состояния окружающей среды. Исследовались состояния водных ресурсов, тепло-влагообмена поверхности суши с атмосферой.

В области общественных наук выполнены исследования по проблемам философии, социологии, политологии, психологии, правовых наук, экономической науки, проблемы мирового развития и международных отношений. Разрабатывались социально-политические проблемы российского общества, научные основы экономической политики государства, проблемы внешнеполитической деятельности и формирования современной системы международных отношений, проблемы международной и национальной безопасности России.

В области исторических и филологических наук продолжалось изучение истории мировых цивилизаций, российской и всемирной истории, взаимодействия западных и восточных культур в истории человечества. Продолжались археологические исследования. Изучалась история русской литературы, литература народов России и стран СНГ, исследовались вопросы языкознания и искусствоведения, русского языка, языков России и народов мира.

В настоящий отчет включены наиболее важные результаты фундаментальных и прикладных исследований, полученные в 2005 году в научных учреждениях РАН, а также членами Академии и возглавляемыми ими коллективами в других академиях наук, имеющих государственный статус, университетах и других вузах, государственных научных центрах, отраслевых научных учреждениях.

Основные результаты исследований представлены в традиционном порядке: после изложения результатов приведено название научного учреждения (в скобках) в принятом сокращении (см. список сокращений).

Отчет подготовлен Научно-организационным управлением РАН на основе отчетных материалов, представленных отделениями РАН по областям и направлениям науки.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

[Академик-секретарь Отделения математических наук
академик Л.Д. Фаддеев]

Фундаментальная математика

Создана теория универсальных характеристических классов (обобщенных многочленов Тома) особенностей и мультиособенностей гладких отображений. (МИАН)

Доказаны теоремы, сводящие описание кэлиевых и стабильно кэлиевых групп к случаям простых групп. Получена полная классификация простых кэлиевых и простых стабильно кэлиевых групп.

Найден некоммутативный аналог изоморфизма Картье и отображения Фробениуса на циклических гомологиях. С их помощью доказано вырождение некоммутативного аналога спектральной последовательности Ходжа — де Рама.

Предложен новый алгебраический подход к анализу формальных теорий на основе алгебр доказуемости. В рамках этого подхода найдены новые примеры простых утверждений комбинаторного характера, не выводимых в арифметике Пеано.

Дано новое полное доказательство несопряженности двух вложений группы типа G_2 в группу Кремоны плоскости, что дает отрицательный ответ на вопрос о кэливости этой алгебраической группы.

Получены существенные результаты в алгебраической и геометрической топологии. Построено обобщение полинома Конвея для зацеплений в S^3 на случай многих переменных и исследованы геометрические свойства его коэффициентов.

Разработан новый метод получения точных оценок интегральной нормы тригонометрических и степенных рядов, использующий теоретико-числовые и комбинаторные характеристики спектра.

Проведена оптимизация граничных управлений колебаниями струны для ряда задач с условиями на граничные управления, оптимальные граничные управления предъявлены в явном аналитическом виде.

Доказана многомерная теорема об униформизации.

В рамках многомерной тауберовой теории для обобщенных функций многих переменных введен и изучен важный класс асимптотически однородных обобщенных функций. (МИАН)

Построены пространственно-однородные решения, происходящие из полевой теории суперструн и описывающие распад D-бран.

Получено интегральное представление динамических корреляционных функций в ХХХ цепочке Гейзенберга.

Выявлена изомонодромная структура интегрируемых редукций полевых уравнений в теории гравитации Эйнштейна и развиты новые методы исследования нелинейных свойств сильных гравитационных полей. (МИАН)

Установлено, что некоторые величины, связанные с разбиением функции на две части и оценкой частей в разных метриках, не увеличиваются под действием двойных сингулярных интегральных операторов, хотя такие операторы и разрывны в соответствующей метрике.

Получен ряд важнейших результатов в асимптотической геометрии, в том числе – в теории гиперболических по Грому пространств. Показано, что любая гиперболическая группа допускает квази-изометрическое вложение в $(n+1)$ -кратное произведение бинарных деревьев, причем число сомножителей не улучшаемо ни для какой группы. Доказана гипотеза Громова о равенстве между асимптотической размерностью гиперболической группы и увеличенной на единицу топологической размерностью ее границы на бесконечности.

Доказано, что решения трехмерной системы Навье–Стокса в окрестности точки на плоском участке границы области будут регулярными (т.е. поле скоростей непрерывно по Гельдеру), если только поле скоростей в окрестности этой точки принадлежит классу $L_{3,\infty}$.

Установлено, что общее рациональное решение уравнения Янга–Бакстера с алгеброй симметрии $sl(2)$ может быть представлено в явном факторизованном виде в терминах простых блоков, R-операторов, которые допускают явную конструкцию.

Построены аналоги мотивов Роста для простого числа 3, а именно проективная плоскость Кэли разложена в сумму некоторого мотива и его подкруток на степени мотива Тэйти. Указанный мотив неразложим и является аналогом мотива Роста.

Вычислены моменты чисто мнимого порядка значений в точке $s = 1$ L-функций симметрических квадратов голоморфных собственных форм Гекке больших весов относительно полной модулярной группы. Изучено в аспекте по весу предельное распределение значений в точке $s = 1$ логарифмов этих L-функций.

Впервые изложен известный метод Зоммерфельда–Малюжинца решения задач дифракции для угловых областей. Задача сводится к решению своеобразных краевых задач для мероморфных функций.

Опровергнута гипотеза о том, что среднее число вещественных нулей полиномов с независимыми одинаково распределенными коэффициентами пропорционально логарифму степени полинома: построены случайные полиномы, среднее число нулей которых меньше 9. (ПОМИ РАН)

Изучены типы изоморфизмов и элементарные теории полурешеток Роджерса. Доказано несовпадение типов изоморфизма вычислимых нумераций семейств множеств из различных уровней арифметической иерархии. Установлена бесконечность элементарных типов полурешеток Роджерса в каждом уровне арифметической иерархии.

Построены аналоги представления Вейерштрасса в трехмерных некоммутативных группах Ли, описаны поверхности постоянной средней кривизны в этих группах в терминах голоморфности обобщенных квадратичных дифференциалов Хопфа. (ИМ СО РАН)

Построено новое обобщение цепной дроби для случая, когда в трехмерном вещественном пространстве заданы две однородные вещественные формы: квадратичная, являющаяся произведением двух линейных комплексно сопряженных форм, и линейная. (ИППМ РАН)

Получено полное решение классической проблемы аналитического продолжения функций из инвариантных относительно оператора дифференцирования подпространств голоморфных функций, заданных в выпуклых областях многомерного комплексного пространства.

В теории банаховых функциональных пространств функций конечного числа вещественных переменных сформулировано общее понятие сплайна, установлены его связи с традиционными проблемами продолжения с минимальной нормой функций с поверхностей, из областей, с узлов решеток. (ИМ с ВЦ УНЦ РАН)

Для регулярных и для вершинно-симметрических ориентированных графов исследован вопрос о длине кратчайшего ориентированного пути, начинающегося в заданной вершине собственного конечного подмножества множества вершин графа и заканчивающегося вне этого подмножества. Так, в случае вершинно-симметрического ориентированного графа со связным графом, получающимся из исходного снятием ориентации, доказано, что эта длина ограничена сверху квадратичной функцией от диаметра подмножества в графе со снятой ориентацией.

Построены базисы всплесков в различных пространствах аналитических и гармонических функций, а также базисы всплесков в некоторых Соболевских пространствах, ортонормированные относительно скалярных произведений, порождающих норму в этих пространствах. Получены оценки погрешности

аппроксимации частными суммами разложений в различных интегральных метриках. (ИММ УрО РАН)

Доказано, что решения класса систем дифференциальных уравнений больших размеров, возникающих при моделировании генных сетей, аппроксимируются решениями дифференциального уравнения с запаздывающим аргументом. Получены условия асимптотической устойчивости стационарных решений нелинейных дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом и установлены равномерные оценки решений. (ИМ СО РАН, ИЦГ СО РАН)

В теории аналитических функций разработан общий подход к решению экстремальных задач с помощью конформных и однолистных отображений. (ИПМ ДВО РАН)

Используя синтетические методы алгебры и математической логики, получено новое решение проблемы Викстеда – Лозановского для расширенных пространств Канторевича.

Получены интегральные представления ультрасредств в обобщенном подходе Берлинга – Бюрка. Показано, что классические структурные теоремы Л. Шварца, Ш.Румье, Х. Коматсу о представлении распределений и ультрасредств рядами являются следствиями полученных результатов. (ИПМИ ВНЦ РАН)

Получены мультипликативные теоремы для сетей массового обслуживания со случайно меняющейся структурой. С помощью этих теорем впервые вычислены предельные распределения в сетях с отказывающимися и восстанавливающимися элементами: узлами, приборами в узлах, путями между узлами и т.д. (ИПМ ДВО РАН)

Доказано, что класс решеток, вложимых в решетки подполугрупп n -нильпотентных полугрупп, является конечно базиремым многообразием. Установлено, что класс решеток, вложимых в решетки подполугрупп свободных полугрупп, совпадает с классом решеток, вложимых в прямые произведения конечных ограниченных снизу решеток.

Получены предельные теоремы, описывающие переходные явления для случайных блужданий с малым сносом. Обобщены известные результаты Прохорова-Кингмана на случай разно-распределенных скачков в схеме серий и распространены на случай бесконечных вторых моментов. (ИМ СО РАН)

Для вероятностной модели процесса коагуляции в системе с переменным числом частиц сформулировано уравнение Колмогорова. На его основе с использованием расслоения распределения столкновений по номеру пары взаимодействующих частиц разработаны новые глобально-весовые модификации статистического моделирования для приближенного решения нелинейного кинетического уравнения Смолуховского. (ИВМиМГ СО РАН)

Доказаны неулучшаемые асимптотические оценки энтропийных и аппроксимативных чисел одновесового оператора Римана-Лиувилля. (ВЦ ДВО РАН)

Построены фундаментальные решения и решены основные начально-краевые задачи для класса линейных диффузионно-волновых уравнений дробного порядка; для задач в неограниченных областях доказана теорема единственности решения в классах функций быстрого роста. Решены задачи Коши и Дирихле для класса линейных уравнений континуального порядка.

Дано геометрическое описание множеств пар параметров, при которых функция типа Миттаг-Леффлера имеет или не имеет вещественных нулей. Доказан аналог формулы Эйлера для обобщенных тригонометрических функций. (НИИ ПМА КБНЦ РАН)

Разработан, реализован и экспериментально апробирован параллельный алгоритм решения задач проектирования на выпуклую оболочку конечного числа точек. (ИАПУ ДВО РАН)

Прикладная математика, информатика, математическое моделирование, информационные системы

Разработан метод синтеза корректных алгоритмов распознавания, основанный на поиске оптимальных покрытий. Построена мультиалгоритмическая система для решения задач кластеризации, обобщающая ранее известные конструкции. (ВЦ РАН)

Обобщены критерии монотонности на случай многослойных, в том числе неявных сеточных шаблонов. На основе характеристического критерия монотонности предложен универсальный алгоритм построения нелинейных, монотонных при произвольном виде искомого решения схем высокого порядка аппроксимации на основе их анализа в пространстве сеточных функций. (ИАП РАН)

Разработаны алгоритмы численного исследования процессов конвективного тепло-массопереноса в многокомпонентных средах с фазовыми переходами, в основе которых лежит принцип наследования дискретной моделью основных физико-математических свойств исходной дифференциальной модели. (ИПМ РАН, ФГУП ГИРЕДМЕТ)

Предложена математическая постановка задачи информационной защиты микросхем в процессе их проектирования и производства и разработано несколько методов информационной защиты схем. (ИСП РАН)

Разработана концепция вычислительной среды для высокопроизводительных многопроцессорных систем, в которой с единой точки зрения рассматриваются проблемы вычислительного ядра и специального математического обеспечения. В рамках концепции созданы программы визуализации, генерации неструктурированных сеток, рационального разбиения на подобласти. (ИММ РАН)

Разработаны методы анализа и формализации стандартов и требований к программным интерфейсам и методов автоматизированной разработки тестов на соответствие формальным требованиям. Завершены и находятся в стадии промышленного внедрения формализация требований стандарта ОС Linux, формальные спецификации программных интерфейсов и наборы тестов для ядра ОСРВ Багет 2.0. (ИСП РАН)

Для трехмерных уравнений гидротермодинамики океана в приближении квазистатики доказана теорема существования и единственности "в целом" обобщенного решения. Используя новый подход, удалось получить доказательство существования и единственности решения в классе функций с энергетической нормой непрерывной по времени. Отметим, что, как и в случае уравнений Навье-Стокса, в течение долгого времени решение проблемы не удавалось получить. (ИВМ РАН)

Построена теория сингулярной задачи Римана – Гильберта. Были выяснены условия возникновения "обратного тока" в области магнитного пересоединения. (ВЦ РАН)

Для линейных операторных уравнений первого рода построен новый класс итерационных методов, оптимизация которых не требует априорной спектральной информации, а вырабатываемая апостериорная информация позволяет эффективно применять оптимальные процедуры ускорения (чебышевские, сопряженные градиенты). (ИВМиМГ СО РАН)

В рамках программы построения геометрических объектов сложной формы и их визуализации проведено сравнение различных вычислительных алгоритмов глобального и локального интерполирования, многопараметрического представления поверхности алгебраическими методами, использования неравномерных рациональных В-сплайнов. (ИАП РАН)

Созданы алгоритмы, которые используют изображения с большим динамическим диапазоном яркостей в качестве источников естественного дневного освещения и фона для виртуальных сцен. (ИПМ РАН)

Разработана модель неравновесной оптически плотной плазмы, в которой впервые самосогласованным образом учитывается поуровневая кинетика электронов с переносом излучения. (ИПМ РАН, ИСП РАН)

Разработан алгоритм решения нелинейных задач деформирования и устойчивости оболочек с учетом начальных геометрических несовершенств в форме и контуре оболочки, проанализирован механизм потери устойчивости. (ИАП РАН)

Разработаны численные методы решения нелинейных краевых задач с динамическими граничными условиями и подвижными границами раздела фаз. Такие задачи возникают при моделировании взаимодействия водорода с твердым телом (дегидрирования). Учтены эндотермические процессы и эффект объемного сжатия. (ИПМИ КарНЦ РАН)

Предложены существенно новые математические модели систем межэтнических и этносоциальных отношений, устанавливающие связь социальной активности, динамики численности этносоциальных групп с пассионарным напряжением и деформацией. (НИИ ПМА КБНЦ РАН)

Предложен, исследован и программно реализован новый конечный метод решения задач линейного программирования с большим числом неотрицательных переменных (несколько десятков миллионов) и средним числом ограничений-равенств (несколько тысяч). (ВЦ РАН)

Завершено построение и обоснование эффективных численных алгоритмов приближенного проектирования на устойчивое и неустойчивое многообразие в окрестности траектории седлового типа. В общем виде реализован базовый пакет программ для решения соответствующих задач, а также все необходимые компоненты для следующих нестационарных уравнений математической физики: Лоренца, Чафе-Инфанта, Бюргерса, Навье-Стокса, баротропного вихря на сфере. Решены задача об асимптотическом управлении динамикой системы за счет изменения начальных условий и задача аппроксимации отдельных нетривиальных траекторий глобального аттрактора.

Получены эффективные методы приближенного обращения матриц с использованием малопараметрических представлений. Для широкого класса итерационных процессов во сверхлинейной сходимостью получена теорема о сохранении порядка сходимости для модифицированного процесса, в котором на каждой итерации выполняется проектирование на заданное множество элементов (например, матриц специального вида). (ИВМ РАН)

Разработан интерпретатор непроцедурного языка высокого уровня для описания параметрических моделей объектов предметной области. Реализованы средства проведения динамических вычислений, интерпретирующих связи, задаваемые в структурно-параметрических моделях прикладной области.

Получены новые оценки комбинаторных функционалов качества, учитывающих специфические особенности распределения объектов, восстанавливаемой зависимости и метода восстановления. Разработаны новые высокоэффективные методы синтеза монотонных корректирующих операций.

Построены, исследованы и использованы при численном моделировании высокоточные схемы рекордного (девятого) порядка точности для задач механики жидкости и газа, требующих высоких точности и разрешения. В настоящее время эти схемы не имеют аналогов в мире.

Построен единый гибридный метод, сочетающий решение уравнения Больцмана и уравнений Навье-Стокса (или Эйлера), в котором используются адаптивные по пространству сетки и специальные параллельные алгоритмы.

Предложен и исследован метод решения краевых задач для некоторого класса систем линейных дифференциально-алгебраических уравнений. Метод основан на совокупности последовательных преобразований исходной системы либо к нормальной системе обыкновенных дифференциальных уравнений, либо к системе алгебраических

уравнений. Метод применен для решения спектральной задачи для системы дифференциально-алгебраических уравнений с нелинейным вхождением спектрального параметра.

Разработан новый метод построения приближённых аналитико-численных решений краевых задач для двумерной стационарной системы Навье-Стокса. Метод основан на комплексификации исходной системы уравнений и использовании для искомых комплекснозначных и комплексно сопряжённых к ним функций специальных разложений по степеням комплексно сопряжённой независимой переменной с коэффициентами, являющимися голоморфными функциями.

Исследованы дескриптивные алгебры изображений с одним кольцом. Построены примеры наборов операций, приводящих и не приводящих к построению дескриптивных алгебр изображений с одним кольцом. Предложены методы построения моделей изображений, допускаемых множеством операций дескриптивных алгебр изображений. (ВЦ РАН)

Разработана методология вычисления многочленов Чебышева на трех отрезках при помощи тета-функций Римана. Для вещественных кривых рода два с тремя вещественными овалами разработан и программно реализован метод локализации кривой в ее якобиане --- четырехмерном торе.

Исследован класс задач оптимального управления для систем с распределенными параметрами, возникающих в гидродинамике, разработаны и обоснованы алгоритмы их численного решения. (ИВМ РАН)

Разработан макетный образец автоматизированной системы мониторинга психофизиологической адаптации, функциональных возможностей и уровней надежности военнослужащих различных родов войск Вооруженных Сил России. В результате комплексных научных исследований разработана классификация состояний психофизиологической адаптации человека. (ИАП РАН)

Выполнен анализ задачи возвращения космического аппарата (КА) с Геостационарной орбиты (ГСО) к Земле. Показано, что энергетически оптимальные траектории возвращения требуют выполнения специального гравитационного маневра при пролете у Луны.

Для круговой открытой границы решена задача построения слабо-отражающих граничных условий заданной точности в среде, описываемой волновым уравнением и имеющей две различные скорости звука в полуплоскостях.

Завершен цикл исследований по математическому анализу взаимосвязи структуры генетического кода и необычных способов записи генетической информации - так называемых перекрывающихся генов, когда один и тот же участок ДНК кодирует две белковые последовательности. Доказана теорема, устанавливающая потенциал генетического кода, который использует природа для построения каждого из 5-ти способов перекрывания генов, разрешенных структурой ДНК.

Разработан метод диспетчеризации многопроцессорных заданий, обеспечивающий синхронное выделение процессоров и других ресурсов на нескольких узлах GRID. Построена информационная модель объектов GRID, рассчитанная на представление многопроцессорных заданий в реляционной базе данных. (ИПМ РАН)

Разработана замкнутая математическая модель кинетики неравновесной ионизации атомов и многозарядных ионов лазерным излучением. Создан программный комплекс "Cor-Neq", реализующий алгоритм численного решения дифференциальных систем с переменным количеством уравнений. Построена частотная зависимость оптического пробоя металлического пара.

Завершен цикл работ по созданию сеточных численных методов решений задач математической физики с одновременным вычислением апостериорной асимптотически точной оценки погрешности.

Разработана новая модель функционирования наклонно-горизонтальных скважин при разработке нефтегазовых залежей, позволяющая рассчитать влияние нелинейных эффектов, проявляющихся в виде изменений свойств и деформации пород, характера движения флюидов, смятия и разрушения обсадных колонн и других явлений. Модель позволяет рассчитать отклонения параметров разработки от плановых и оценить факторы, приводящие к созданию аварийных ситуаций. (ИММ РАН)

Исследована математическая модель оптимизации управления потоком задач в сети GRID, основанная на представлении исходной задачи как задачи оптимального размещения множества прямоугольников в группу полубесконечных полос.

В рамках интерпретатора модели параллельной программы, разработан и обоснован механизм частичной интерпретации. Частичная интерпретация позволяет автономно интерпретировать отдельные фрагменты программы, учитывая результаты их интерпретации во время последующей интерпретации всей программы.

Разработаны принципы и способы построения многоуровневых нейроноподобных систем управления, построенных на основе метода автономного адаптивного управления. Разработанные способы реализовывались на компьютерных моделях мобильного робота. Разработаны подходы к использованию нечеткой логики для построения автоматических адаптивных систем управления.

Проведена комплексная апробация модельно-ориентированного подхода и разработанной программно-инструментальной платформы при построении системы управления прикладными объектно-ориентированными данными, определяемыми протоколами STEP для ключевых научных и промышленных отраслей. Разработаны методы программной инженерии интерфейсов совместного доступа к данным по формальным спецификациям информационной модели на объектно-ориентированном языке, допускающем нечеткую типизацию. (ИСП РАН)

Разработана программная реализация объектно-ориентированной распределенной разделяемой памяти, которая позволяет без изменения исходного кода параллельных программ осуществлять одновременный счет на вычислительных средствах различных программных и аппаратных архитектур.

Разработаны и реализованы методы и схемы интеграции сетей кластерных вычислительных систем MBC-15000BM и MBC-6000IM в сеть суперкомпьютерного центра, обеспечивающие высокую скорость доступа к системам хранения данных на базе опорной сети Центра. (МСЦ РАН)

Разработан численно-аналитический метод решения задачи по моделированию распространения и взаимодействия сейсмических и акусто-гравитационных волн для неоднородной модели Земля-атмосфера.

Предложена новая математическая модель образования геофизических аномальных полей-предвестников землетрясений, учитывающая взаимодействие полей в дилатансных зонах развития очаговой зоны на основе системы уравнений упруго-пористых, флюидонасыщенных, электропроводящих сред. (ИБМиМГ СО РАН)

Разработана методика расчёта трехмерных течений плазмы в нейтральной атмосфере с учётом геомагнитного поля.

Разработана расчетно-теоретическая модель, описывающая начальную стадию развития неустойчивости на искривленной свободной поверхности конденсированного материала при выходе на эту поверхность ударной волны. Установлено, что процесс роста неустойчивости при определенных условиях имеет кумулятивный характер, отличный от классической неустойчивости Рихтмайера-Мешкова. (ФГУП РФЯЦ ВНИИЭФ)

Создана модель информационной поддержки науки по направлению «Электронная Земля». (ВИНИТИ РАН, совместно с ОМН РАН, ОНЗ РАН, ОИТВС РАН)

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

[Академик-секретарь Отделения физических наук
академик А.Ф. Андреев]

ОБЩАЯ ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Физика конденсированных сред

Теория конденсированного состояния. Построена общая теория обменной симметрии необычных спиновых структур – тензорных магнетиков, в которых спонтанное нарушение обменной симметрии проявляется в многоточечных корреляционных функциях, а не в традиционном дальнем порядке атомных магнитных моментов.

Построена теория для квазиодномерных и квазидвумерных ферронов в сильно анизотропных магнитных системах типа BaCoO_3 . Проанализирована возможность образования примесных ферронов с протяженной «магнитной шубой» в квазидвумерных и трехмерных магнетиках.

Установлены основные принципы суммирования расходящихся рядов теории возмущений, «не суммируемых по Борелю». Дана интерпретация борелевского интеграла для наиболее интересных задач. Предложена аналитическая реализация конечно-размерного скейлинга для локализации Андерсона. Показано существование перехода типа Костерлица – Таулеса в двумерном случае. (ИФП РАН)

Предсказаны качественно новые эффекты взаимодействия резонансов Фано в наноканалах и нанокольцах с встроенными в них квантовыми точками. Показано, что путем изменения параметров системы можно осуществить столкновение диполей Фано, в результате которого возникает новая квазичастица – квадруполь Фано. (ИФМ РАН)

Исследована проводимость двумерной структуры в магнитном поле при наличии микроволнового излучения. Предсказано существование минимумов у продольной проводимости, соответствующих дробным значениям отношения частоты микроволнового излучения к частоте циклотронного резонанса.

Построена теория прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка в гранулированном металле. Показано, что в такой системе неупругое котуннелирование электронов по цепочкам гранул доминирует вплоть до очень низких температур, что объясняет отсутствие магнетосопротивления в прыжковой области. (ИТФ РАН).

Предложено обобщение динамической теории среднего поля для сильно коррелированных систем, учитывающее спиновые или зарядовые флуктуации ближнего порядка, характеризующиеся конечной корреляционной длиной. Это позволило объяснить формирование псевдощели коллективной природы: «разрушение» контура Ферми (образование «дуг» Ферми) в металлах и легированных моттовских диэлектриках. (ИЭФ УрО РАН)

Физика низких температур. При исследовании квантового фазового перехода «сверхпроводник-металл-диэлектрик» в очень тонких высокорезистивных пленках обнаружено новое состояние с универсальной проводимостью e^2/h , реализующееся в очень сильных магнитных полях. Показано, что вблизи квантового перехода сверхпроводящее состояние неизбежно приобретает сильную пространственную неоднородность. (ИФП СО РАН, ИТФ РАН)

Предложен и исследован метод определения состояния джозефсоновского квантового бита путем измерения его эффективной емкости, позволяющий проводить неразрушающее квантовое измерение. (ИТФ РАН, ТУ Хельсинки, Финляндия)

Обнаружены автолокализованные состояния внутри энергетической щели несоизмеримой волны зарядовой плотности (амплитудные солитоны) на слоистых структурах NbSe_3 , существование которых было предсказано теоретически более

двадцати лет назад. (ИРЭ РАН, Центр исследований при низких температурах, Гренобль, Франция)

Сверхпроводимость. Показано, что переход между фазами в сверхпроводнике со смешанным d и s параметром порядка проявляется в нелинейном отклике на электромагнитное СВЧ излучение и отсутствует в линейном. Анизотропия нелинейного отклика может служить доказательством существования в материале смешанного параметра порядка. (ИФМ РАН)

Экспериментально установлено, что плавление решетки джозефсоновских вихрей в слоистых ВТСП типа Bi-2212 инициировано переходом Березинского-Костерлица-Таулесса в элементарных сверхпроводящих слоях со спонтанным образованием двумерных вихрей и антивихрей. (ИРЭ РАН)

Показана возможность фазового перехода между двумя сверхпроводящими состояниями, одно из которых характеризуется наличием связанных токовых пар вихрь-антивихрь. Для этого состояния предсказано существование в широком температурном интервале, выше T_c , сильного нелинейного диамагнитного эффекта, недавно обнаруженного экспериментально.

Получено доказательство существования вихрей в несверхпроводящих (до 20 мК) монокристаллах Bi2201 в сверхсильных магнитных полях (до 28 Тл). (ФИАН)

Построена теория размерного квантования в спектрах квазичастиц в мезоскопических сверхпроводниках. Показано, что следствием конкуренции геометрического и андреевского механизмов квантования являются мезоскопические осцилляции андреевских уровней, амплитуда которых может существенно превышать расстояние между андреевскими уровнями в объемных образцах. (ИФМ РАН, ИТФ РАН, Аргонская национальная лаборатория, США)

Обнаружен эффект спинового клапана для сверхпроводящего тока в мультислойной системе $[\text{Fe}/\text{V}]_n\text{V}$, проявляющийся в том, что эффект разрушения куперовских пар слоем Fe_2 уменьшается, если на расстоянии $\sim 1,5$ нм находится второй слой Fe_2 с антипараллельной ориентацией намагниченности. (КФТИ КазНЦ РАН)

Физика магнитных явлений. В квазиодномерном магнетике $\text{BaCu}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ обнаружены необычные спин-переориентационные переходы. Добавочные переориентационные переходы в умеренных магнитных полях объясняются сильной редукцией упорядоченной компоненты спина за счет нулевых квантовых колебаний.

Определены параметры одноионной анизотропии магнитных ионов в фрустрированном антиферромагнетике $\text{Gd}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$, демонстрирующем состояние спиновой жидкости вплоть до низких температур. Предсказан специфический эффект низкотемпературной поперечной намагниченности, который обусловлен фрустрацией обменного взаимодействия в данной кристаллической решетке. (ИФП РАН)

Экспериментально выяснена двухволновая природа “быстрых осцилляций” магнитосопротивления, возникающих в диэлектрическом состоянии волны спиновой плотности в квазиодномерных кристаллах, в частности, в $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$. (ФИАН)

В антиферромагнитном кристалле $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ обнаружены и исследованы новые магнитоакустические эффекты, связанные с линейным двупреломлением звука, обусловленным эффективным магнитоупругим взаимодействием акустических волн с колебаниями вектора антиферромагнетизма.

Обнаружен неизвестный ранее эффект температурного гистерезиса магнитной структуры, индуцированный магнитным полем в смектической фазе мезогенных координационных соединений железа со спин-переменными свойствами. (КФТИ КазНЦ РАН)

Экспериментально показано, что модель «биквадратичного обмена», используемая до последнего времени для описания межслойного взаимодействия в системе $\text{Fe}/\text{Cr}/\text{Fe}$, утрачивает свою применимость в случае достаточно гладких межслойных границ. Установлено, что механизм обмена в изучаемой системе связан с зарядово-

индуцированной волной спиновой плотности в хромовой прослойке. (ИФП РАН совместно с Техническим университетом, Кайзерслаутерн, Германия)

Обнаружен фотоиндуцированный магнитооптический эффект в купратах R_2CuO_4 ($R = Pr, Nd, Sm$) в спектральном диапазоне 1.45-1.77 эВ при фемтосекундном возбуждении (~150 фс). Показано, что сверхмалое время спиновой релаксации 30-50 фс связано с сильным обменным взаимодействием в плоскостях Cu-O. Большая величина фотоиндуцированных эффектов в комбинации со сверхмалым временем спиновой релаксации в купратах делает их возможными кандидатами для сверхбыстрых устройств с фотонным управлением. (ФТИ РАН, МГУ, Университет Неймегена, Нидерланды и Университет Дортмунда, Германия)

Обнаружено и объяснено аномальное критическое поведение ферромагнетика манганита $Sm_{0.55}Sr_{0.45}MnO_3$ в сильном магнитном поле: в полях до 4 Тл поле усиливает флуктуации параметра порядка, при этом аномалия теплоемкости возрастает, принимая λ -вид; в полях выше 4 Тл поведение системы становится классическим – поле подавляет флуктуации и приводит к исчезновению аномалии. (ИФ ДагНЦ РАН)

Физика высоких давлений. В расплавах галогенидов $AlCl_3$, $ZnCl_2$ обнаружены при высоких давлениях резкие изменения атомной структуры, происходящие в весьма узких диапазонах давлений, что свидетельствует в пользу существования фазовых переходов первого рода в жидкости, поиск которых продолжается многие десятилетия.

В соединении с тяжелыми фермионами $U_3Ni_5Al_{19}$ обнаружены две квантовые критические точки при давлениях 1 бар и 60 кбар, связанные с разрушением антиферромагнитного порядка в подрешетках урана.

Впервые выращены и исследованы объемные образцы стеклокерамики бора. Сочетание высоких модулей упругости, твердости, низкой плотности и температурной стойкости керамики открывает новые возможности применения бора в областях, связанных с использованием рентгеновского и синхротронного излучений. (ИФВД РАН)

Определена растворимость водорода во льдах при давлениях до 1,8 кбар и построена Т-Р диаграмма системы H_2O-H_2 . При давлении ~1 кбар и температурах ниже -10 С обнаружен переход обычного гексагонального льда в клатратный лед, в котором растворимость водорода возрастает до 10 раз (до 2 весовых %). Результат представляет значительный интерес для космологии, в частности, позволяет объяснить устойчивость межзвездных льдов с замороженным водородом и изменяет сложившиеся взгляды на состав и эволюцию ледяных планет. (ИФТТ РАН, МГУ)

Осуществлен синтез поликристаллов алмаза в сульфид-углеродном расплаве при высоких давлениях. Тем самым подтверждена дебатировавшаяся более 100 лет гипотеза о возможности формирования поликристаллов алмаза в пересыщенных углеродом сульфидных расплавах в условиях мантии Земли. (ИЭМ РАН)

Физика полупроводников. Установлено, что в Бозе-конденсированной фазе межъямных экситонов время спиновой релаксации возрастает почти в два раза по сравнению со временем спиновой релаксации надконденсатных экситонов, что качественно согласуется с теоретическими представлениями о спиновой релаксации в атомном Бозе-конденсате.

Показано, что в плоских микрорезонаторах со встроенными квантовыми ямами система демонстрирует необычный «жесткий» режим развития стимулированного параметрического рассеяния, причиной которого является бистабильное поведение накачиваемой поляритонной моды вблизи точки перегиба поляритонной дисперсионной кривой. (ИФТТ РАН)

Построена теория одномерного квантового насоса на основе двухбарьерной структуры с гармонически колеблющимися дельтаобразными барьерами. Показано, что зависимость тока от параметров системы отражает различные возможные резонансы со связанными и квазистационарными состояниями.

Установлено, что трехконтактная квантовая точка (промежуток между тремя антиточками под общим затвором) в двумерном электронном газе является малым интерференционным транзистором, управляемым добавлением к точке всего нескольких электронов. Квантовая интерференция и коэффициент прохождения в этом устройстве зависят от энергии налетающих баллистических электронов. Результаты измерений и расчетов согласуются. (ИФП СО РАН)

В целях создания электронных молекулярных устройств на основе туннельных наноструктур из кластерных материалов созданы управляемые трехэлектродные структуры, в которых при комнатных температурах реализован транзисторный эффект при коррелированном одноэлектронном туннелировании. (ИРЭ РАН, МГУ)

Предсказан новый эффект – оптическая ориентация электронных спинов при междозонных переходах, индуцированных линейно поляризованным светом в квантовых ямах на основе полупроводников без центра инверсии.

Разработана модель тонкой структуры тетрона (три электрона и одна дырка или три дырки и один электрон), описывающая знак и величину поляризации в двукратно заряженных точках при надбарьерной накачке. Модель объясняет результаты, полученные на структурах с дельта-легированными квантовыми точками InAs/GaAs.

В экспериментах с временным разрешением на структурах с однократно положительно заряженными квантовыми точками InAs/GaAs осуществлено прямое наблюдение потери спиновой поляризации электронов в квантовых точках под действием флуктуаций спиновой поляризации ядер кристаллической решетки и измерено характерное время этого процесса. (ФТИ РАН)

Предсказан на основе транспортной модели энергетического баланса и исследован новый термоинжекционный эффект отрицательного сопротивления в многослойных гетероструктурах. (ИРЭ РАН)

Предсказана и экспериментально обнаружена отрицательная дифференциальная проводимость в твердом растворе $\text{GaAs}_{1-x}\text{N}_x$, вызванная ускорением в электрическом поле ~ 10 кВ/см электронов с непараболическим законом дисперсии. Обычный переход между Γ и X долинами запрещен вследствие их расщепления. Предельная частота эффекта составляет 1.5-2.0 ТГц, что открывает новые возможности для построения активных СВЧ полупроводниковых устройств.

Предложен и реализован новый тип многопериодных светодиодных структур на основе Si:Er, интенсивность излучения которых увеличивается пропорционально числу периодов. Достигнутые значения мощности достаточны для оптоэлектронных соединений кремниевых интегральных схем. (ИФМ РАН).

Изготовлены лазеры на основе стандартной InAs двойной гетероструктуры для диапазона 3÷4 мкм, использующие дисковые резонаторы, работающие на модах шепчущей галереи, с максимальной рабочей температурой на 40° выше, чем у аналогичных полосковых лазеров.

Наблюдалась генерация второй гармоники (ГВГ) нового типа в полупроводниках в магнитном поле, обусловленная различными механизмами: в диамагнитных полупроводниках GaAs и CdTe источником ГВГ является орбитальное квантование электронных состояний (уровни Ландау); в парамагнитных полупроводниках (Cd,Mn)Te возникновение ГВГ вызвано гигантским спиновым расщеплением электронных состояний.

Предложен и проанализирован эффективный способ управления формой вольтамперной характеристики и величиной пикового тока в двумерных гетероструктурах (в резонансном туннельном диоде и в системе из двух самосогласованных квантовых ям) путем приложения поперечного магнитного поля в плоскости интерфейса, что обеспечивает высокую точность управления параметрами туннельных гетероструктур. (ФТИ РАН)

Структура и свойства кристаллов. Обнаружен и объяснен эффект низкотемпературного (300-350 K) перераспределения атомов легирующих элементов в процессе генерации точечных дефектов при интенсивной холодной деформации реакторных сплавов типа Fe-12Cr-30Ni. Показана возможность прогнозирования состава радиационно-индуцированных атомных сегрегаций и разработки новых радиационно-стойких сталей на основании обнаруженного эффекта. (ИФМ УрО РАН, ГНЦ РФ ФЭИ)

Впервые выращены кристаллы лантан-скандиевого бората, легированного иттербием, на которых получена низкопороговая генерация на длине волны 1044 нм с коэффициентом полезного действия 64%. Новый кристалл перспективен для лазеров типа “Thin-disk-lasers”. (ИОФАН)

Созданы новые гибридные материалы на основе полтитанооксидного геля, содержащего взаимно-проникающие сетки TiO_2 , и специального полимерного связующего. Новые материалы обладают высокими оптико-механическими свойствами и большой эффективностью фотоиндуцированного разделения зарядов и могут быть использованы в фотонике, солнечных батареях, в фотокатализе. (ИПФ РАН, ННГУ, CNRS, Университет Пьера и Мари Кюри, Париж, Франция)

Физика поверхности. На поверхности p-GaAs (Cs,O) обнаружена индуцированная магнитным полем зависимость тока фотоэмиссии электронов от знака циркулярной поляризации света, обусловленная скачком g-фактора электронов на границе полупроводник-вакуум. Определена длина спиновой диффузии электронов в p-GaAs, равная $0,45 \pm 0,05$ мкм. (ИФП СО)

Методом рентгеновской и нейтронной рефлектометрии впервые получена информация об организации наночастиц магнетита на свободной поверхности магнитной жидкости, что дает новые возможности для изучения явлений неустойчивости поверхности. (ПИЯФ РАН)

Установлено, что при взаимодействии атомов Be с нагретой поверхностью Si(111)7x7 формируются массивы, имеющие сотовую структуру. Размер, состав и свойства элементов структуры соответствуют предсказаниям теории для нанотрубок Si, легированных Be.

Обнаружено четыре упорядоченных фазы в системе Tl/Si(100), зависящие от толщины слоя Tl. Выявлен обратимый фазовый переход типа «порядок-беспорядок» при охлаждении моноатомного слоя Tl на Si(100), обусловленный образованием длиннопериодических поперечных волн в атомных цепочках Tl. (ИАПУ ДВО РАН)

Оптика. Квантовая электроника

Спектроскопия. Реализован режим когерентного пленения населенности в кристалле $\text{Pr}^{3+}:\text{LaF}_3$ на уровне $^3\text{H}_4$, характеризуемом наибольшим из известных времен релаксации когерентности (десятки мин), что открывает возможность создания устройств оперативной квантовой памяти с рекордными временами хранения информации. (ИПФ РАН)

Методом двухфотонной спектроскопии на пучке атомарного водорода и дейтерия с рекордной точностью измерены частоты сверхтонких переходов метастабильного уровня 2S. Комбинация результата с другими измерениями частот оптических переходов в сильнорелятивистских атомных системах позволила наложить строго модельно-независимое ограничение на относительный дрейф постоянной тонкой структуры в современную эпоху на уровне $2 \cdot 10^{-15}$ в год. (ФИАН, Институт М.Планка, Германия)

Показана возможность пространственной нанолокализации атома с субмикронной точностью в поле периодических лазерных импульсов с фс длительностью. Время нахождения атома в лазерном поле составляет всего $10^{-7} - 10^{-8}$ от полного времени локализации, т.е. атом находится почти в покое. (ИСПАН)

Предложен и реализован экспериментально новый мономолекулярный сенсор на основе нанотранзистора. Сенсор позволяет захватывать единичные молекулы градиентом поля и регистрировать их. (ИСПАН, Университет Гетеборга, Швеция)

Когерентная и нелинейная оптика. Реализован лазер в зеленом участке спектра на основе наноструктур ZnCdSe/ZnSSe на подложках GaAs со строгой позицией квантовых ям в пучностях резонатора с возбуждением электронным пучком с высокими мощностными лазерными характеристиками при комнатной температуре, не имеющими аналогов в мире. (ФИРЭ РАН, ФИАН)

Создан самый мощный в мире параметрический усилитель лазерных импульсов с пиковой мощностью излучения 200 ТВт (9 Дж, 45 фс) на центральной длине волны 910 нм на выходе лазерного комплекса, состоящего из трех параметрических усилителей на кристаллах DKDP и вакуумного оптического компрессора. (ИПФ РАН)

В результате анализа аномальных спектральных линий, наблюдавшихся с помощью космического телескопа Хаббл в газовых конденсациях в окрестности яркой и массивной звезды нашей галактики Эта Карина, открыт астрофизический кислородный лазер на длине волны 8446 А и предложен метод лазерного гетеродинного измерения ширины спектральных линий астрофизических лазеров. (ИСПАН, Институт астрономии Лундского Университета, Швеция)

Предложен метод формирования релятивистских электронных зеркал с твердотельной плотностью с помощью сверхмощных лазерных импульсов мультитераваттной мощности. Зеркала позволяют преобразовывать лазерное излучение в когерентное излучение рентгеновского диапазона, а также получать когерентные импульсы аттосекундной длительности. (ИРЭ РАН, ФГУП «Астрофизика», ИЛФ СО РАН)

Разработан и реализован ряд одночастотных микрочип-лазеров, излучающих в синей, зеленой и ИК областях спектра с КПД в несколько десятков процентов. (ИОФАН)

На основе разработанного активного волоконного легированного висмутом алюмосиликатного световода создан первый лазер с непрерывной генерацией в спектральном диапазоне 1150-1300 нм. Волоконный световод перспективен для создания оптического усилителя с полосой усиления более 100 нм для систем связи со спектральным уплотнением каналов. (ИЦВО РАН, ИХВВ РАН)

Получен новый нелинейно-оптический материал на основе сапфира с наночастицами золота, синтезированный ионной имплантацией, проявляющий нелинейную рефракцию в ближней ИК области с оптическим откликом пикосекундной длительности. (КФТИ КазНЦ РАН)

Предложен, разработан и экспериментально апробирован новый способ формирования световых полей с заданным распределением интенсивности и ненулевым угловым моментом посредством фазовых элементов для решения задач лазерного микроманипулирования. (ФИАН)

Радиофизика и электроника. Акустика

Распространение радиоволн. В результате цикла (1998-2005 г.г.) комплексных исследований реакции ионосферы на геомагнитные бури установлено, что во время сверхмощных бурь среднеширотная ионосфера приобретала свойства полярной ионосферы. (ИСЗФ СО РАН)

Разработана модель особого вида атмосферного электрического разряда, возникающего, когда широкий атмосферный ливень космических лучей распространяется почти горизонтально в вертикальном электрическом поле грозы. Показано, что в этом случае происходит существенное усиление пробоя на убегающих электронах, что и приводит к формированию узких биполярных импульсов радиоизлучения. (ФИАН)

Показано, что непрерывные наблюдения за сигналом движущихся за Солнцем космических аппаратов на нескольких наземных пунктах дает возможность получения данных о генерации на Солнце плазменных возмущений типа корональных выбросов масс, транзиентов, ударных волн и других образований. (ФИРЭ РАН, ФИАН, Университеты Бонна и Дрездена, Германия)

Определен закон рассеяния радиоволн на неоднородностях плазмы около Солнца и найдено, что источники субсекундных радиоимпульсов локализованы в нижних слоях Солнечной короны. (АКЦ ФИАН, ИСЗФ СО РАН)

Разработана методика определения глобального распределения параметров внутренних атмосферных волн на высотах от 10 до 40 км путем радиоголографического анализа сигналов навигационных спутников. (ФИРЭ РАН, Геофизический центр Потсдама, Германия и Национальный центр Университета Тайваня)

На нейтронных мониторах ст. Апатиты и Баренцбург (арх. Шпицберген) 20 января 2005 г. зарегистрировано крупнейшее за последние 50 лет событие с релятивистскими солнечными протонами. Создана математическая модель события. (ПГИ КНЦ РАН)

Физическая электроника. Впервые наблюдался эффект генерации ультракоротких импульсов сверхизлучения при вынужденном встречном рассеянии мощной микроволновой волны накачки на сильноточном релятивистском электронном сгустке субнс длительности. Рассеянное излучение представляло собой одиночный ~ 200 пс импульс с пиковой мощностью порядка 1 МВт и спектром частот до 150 ГГц. (ИЭФ УрО РАН, ИПФ РАН)

Разработан и исследован релятивистский СВЧ генератор черенковского типа, работающий без внешнего магнитного поля с эффективностью преобразования мощности электронного пучка в мощность излучения 8 %. При токе 12 кА получены импульсы микроволнового излучения с пиковой мощностью 1,2 ГВт на частоте ~ 4 ГГц. (ИСЭ СО РАН, ФИАН)

Разработан не имеющий мировых аналогов источник черенковского типа сверхкоротких (2.5 нс) СВЧ импульсов с пиковой мощностью до 1 ГВт с большим ресурсом работы при частоте повторения импульсов 100 Гц. (ИСЭ СО, ФИАН)

Для освоения ТГц диапазона с высоким уровнем мощности развиты три перспективных разновидности гироприборов с частотами генерации 0,28-0,41 ТГц: традиционный гиротрон; гиротрон с большой орбитой на третьей циклотронной гармонике; гироумножитель с самовозбуждающейся входной секцией. (ИПФ РАН, Университет Фукуи, Япония)

Физика плазмы

На токамаке Т-10 получены улучшенные режимы при СВЧ нагреве плазмы. На стадии роста разрядного тока удастся сформировать внутренний транспортный барьер в области, расположенной вблизи половины малого радиуса плазменного шнура, что значительно увеличивает энергосодержание плазмы. (ФГУ РНЦ «КИ»)

Расчеты и измерения выхода альфа-частиц в безнейтронной реакции $^{11}\text{B}+\text{p}$ в плазме, создаваемой пикосекундным лазерным импульсом с плотностью потока излучения 10^{18} Вт·см $^{-2}$ на установке «Неодим», продемонстрировали возможность инициирования безнейтронной реакции в лазерной плазме. Получен выход 10^3 альфа-частиц за импульс и измерено их энергетическое распределение. (ФГУ РНЦ «КИ», ЦНИИМАШ)

Разработана концепция рефлектометрической диагностики плазмы ИТЭР при ее зондировании микроволнами со стороны сильного магнитного поля. Перспективность данного метода продемонстрирована в экспериментах на токамаке Т-10. (ФГУ РНЦ «КИ»)

Проведен анализ турбулентных потоков в пристеночной плазме на стеллараторе Л-2М и токамаке ФТ-2 статистическим методом. Результаты доказывают сходство турбулентности в тороидальных ловушках разного типа. (ИОФАН, ФТИ РАН, МГУ)

На установке ГДЛ продемонстрировано существенное уменьшение продольных потерь плазмы через внешнюю пробку из открытой осесимметричной ловушки за счет создания вблизи пробок максимумов амбиполярного потенциала вследствие инъекции фокусированных пучков атомов водорода в компактный пробкотрон. Показано, что плотность накопленных быстрых ионов со средней энергией 10 кэВ превысила локальную плотность ионов основной плазмы, что принципиально важно для разрабатываемого на основе газодинамической ловушки нейтронного генератора. (ИЯФ СО РАН)

Развита теория гидродинамических процессов при сжатии сферической и цилиндрической мишеней быстрого зажигания для лазерного термоядерного синтеза. Показано, что потери энергии во вводных каналах мишеней быстрого зажигания не превосходят 20% от всей энергии, идущей на нагрев и сжатие мишени. (ФИАН)

Разработана концепция создания короткоимпульсного (100 мкс) электронно-циклотронного источника многозарядных ионов радиоактивных изотопов для европейского проекта исследований осцилляций нейтрино «Beta Beam». (ИПФ РАН, лаборатория субатомной физики и космологии, Гренобль, Франция)

Предложен новый способ генерации терагерцового излучения, основанный на использовании явления излучения собственных плазменных колебаний, возбуждаемых внешними полями других (более низкочастотных) диапазонов в плазменной нити, создаваемой в результате аксиальной фокусировки ультракоротких лазерных импульсов тераваттной мощности. Мощность генерируемого излучения может существенно превышать значения, достигаемые в лазерно-плазменных системах другого типа.

Развита теория генерации интенсивных слоев положительного заряда в нижней части слоисто-дождевых облаков и мезомасштабных конвективных систем, обусловленной электризацией ледяных частиц при их таянии вблизи нулевой изотермы. Выявлен значимый вклад этих слоев в квазистационарный ток глобальной атмосферной электрической цепи и его вариации с периодами от долей секунды до десятков секунд. (ИПФ РАН)

Астрономия. Исследования космического пространства

Строение и эволюция Вселенной. По наблюдениям на 6-метровом телескопе БТА измерено красное смещение ($z = 4,515$) одной из наиболее удаленных радиогалактик RC 0311+057. Полученные для нее светимость (10^{29} Вт/Гц) и масса центральной черной дыры (10^9 масс Солнца) оказались рекордными для популяции далеких радиогалактик. (САО РАН)

С помощью телескопа VLT впервые с рекордным спектральным разрешением 7-8 км/сек измерен спектр яркого радио-спокойного квазара HE 0141-3932 с космологическим красным смещением $z = 1.80$. Это позволило впервые получить надежные оценки содержания тяжелых элементов в веществе при достаточно больших z . Они привели к неожиданному выводу об аномально низком обилии азота по отношению к железу, что требует существенного пересмотра существующих представлений об оценке возраста квазаров и химической эволюции Вселенной. (ФТИ РАН)

На основе анализа 6000 линий поглощения в оптических спектрах квазаров получен детальный спектр неоднородностей межгалактической среды, из которых формируются галактики, в масштабах от 10 тыс. до 3 млн. световых лет. Полученный спектр неоднородностей относится к эпохе от 2 до 4 млрд. лет после начала расширения Вселенной. (АКЦ ФИАН)

Образование и эволюция галактик. На обсерватории ИНТЕГРАЛ получена карта излучения нашей Галактики в линии аннигиляции позитронов; большая часть излучения сосредоточена в области размером менее 10 градусов вокруг динамического центра Галактики. По полному измеренному потоку излучения показано, что в этой области каждую секунду аннигилирует около 10^{43} позитронов. Проведено детальное измерение спектра аннигиляции позитронов в центральной области Галактики в ядерных гамма-линиях от 50 кэВ до 8 МэВ с разрешением в несколько кэВ. Позитроны практически всегда рождаются "горячими", с кинетической энергией, сравнимой с их массой покоя. В межзвездной среде позитроны постепенно остывают и затем формируют "атомы" позитрония. В зависимости от полного спина позитрония он распадается на два или три фотона, что приводит к появлению двух компонент в наблюдаемом спектре – узкой линии на энергии 511 кэВ (распад на два фотона) и широкому континууму на более низких энергиях (трех-фотонный распад). Энергия узкой линии равна 510.988 кэВ и совпадает с энергией покоя позитрона (или электрона) с точностью до сотой доли процента. Эти измерения накладывают ограничения на теоретические модели образования позитронов в Галактике. (ИКИ РАН)

Вокруг одного из самых быстро переменных радиоисточников блазара S5 0716+714 обнаружено скопление галактик с очень близкими красными смещениями (0.264 ± 0.249). Около самого объекта обнаружены следы родительской эллиптической галактики размером 3-5 угловых секунд. (АКЦ ФИАН, ГАО, САО РАН)

По наблюдениям на 6-метровом телескопе БТА и радиотелескопе метрового диапазона GMRT (Индия) исследовано более 60 карликовых галактик со светимостями от 10^{-2} до 10^{-4} светимости Млечного Пути. У большинства карликовых галактик упорядоченные внутренние движения (менее 15 км/с) преобладают над турбулентными. Вокруг изолированной карликовой галактики NGC 3741 обнаружена рекордная по протяженности оболочка нейтрального водорода, размеры которой в 8 раз превосходят стандартный оптический диаметр галактики. (САО РАН)

Релятивистские астрофизические объекты. В результате радионаблюдений послесвечения, возникшего после уникальной вспышки 27 декабря 2004 г. магнетара SGR 1806–20 обнаружен эффект заметного усиления радиояркости окружающей магнетар туманности. Сравнение с другими наблюдениями позволило определить величину магнитного поля в области радиоизлучения в рамках синхротронного механизма с учетом самопоглощения в релятивистской плазме и оценить энергию ударной волны, возникшей в результате гигантской вспышки магнетара. (ГАО РАН, ИПА РАН)

После открытия 8 апреля 2005 г. в САО РАН оптического послесвечения гамма-всплеска GRB050408 его многополосные наблюдения были продолжены на 10 телескопах мира. На 6-й день у объекта было обнаружено необычное усиление яркости, природа которого связана с плотной оболочкой вокруг массивной звезды-прародительницы. (САО РАН совместно с IAA CSIC, Испания)

С помощью прибора «Геликон», размещенного на космическом аппарате «Коронас-Ф», 27 декабря 2004 г. удалось получить уникальные наблюдения отраженного Луной гигантского гамма-всплеска, пришедшего от источника повторяющихся всплесков SGR 1806-20. Всплеск в непосредственных наблюдениях был столь мощным, что привел к насыщению детекторов космических аппаратов; наблюдение же отраженного сигнала позволило определить поток и светимость ($3 \cdot 10^{46}$ эрг/сек) в максимуме вспышки. Источник ассоциируется с магнетаром – нейтронной звездой с гигантским магнитным полем порядка 10^{15} Гаусс. Полученные измерения ставят под сомнение существующие теории, согласно которым энергетика повторяющихся всплесков обеспечивается магнитными полями. (ФТИ РАН)

Построена самосогласованная теория спектров излучения нейтронных звезд со сверхсильным магнитным полем и твердой поверхностью; детально исследованы коэффициенты прохождения и отражения для конденсированной поверхности в сильном

магнитном поле нейтронных звезд. Построена теоретическая модель теплового излучения изолированной нейтронной звезды RX J1856.5–3754, спектр которой детально измерен по наблюдениям в оптическом диапазоне и в рентгене. (ФТИ РАН)

Звезды и межзвездная среда. Впервые открыты мазеры на молекулах метанола, связанные с протозвездами массой 1,5 – 2 массы Солнца. Все ранее обнаруженные мазеры были связаны с массивными протозвездами (~10 масс Солнца). (АКЦ ФИАН)

По данным мерцаний самых компактных внегалактических радиоисточников в см диапазоне обнаружен слой с повышенным уровнем турбулентности, расположенный в местной межзвездной среде на расстоянии всего ~10 парсек от Солнца. (АКЦ ФИАН)

По наблюдениям радиولينей окиси кремния и метанола обнаружены периодические выбросы из молодой двойной звездной системы, находящейся на очень ранней стадии образования, когда каждая звезда еще заключена в молекулярную оболочку. Система на столь ранней стадии и истечение из нее обнаружены впервые. (УрГУ)

Проведен всесторонний критический анализ населения рассеянных скоплений диска Галактики на основе данных составленного авторами каталога ASCC-2.5 (I/280A). Каталог содержит 650 скоплений (из которых 130 открыты авторами) и полон до расстояния 850 парсек. Применен однородный подход обработки данных ко всем объектам каталога. Анализ результатов уверенно свидетельствует о том, что все рассеянные скопления до расстояния 850 парсек представляют собой очень плоскую подсистему Галактики, повторяющую двухрукавный узор ее спиральных ветвей, но расположенную на расстоянии 22 парсека под ее плоскостью. Получены оценки общего числа рассеянных скоплений в диске Галактики (порядка 10⁵) и угловой скорости вращения подсистемы скоплений вокруг оси Галактики (27.5 км/с на 1 килопарсек). (ИНАСАН)

Солнечная активность. Экспериментально обнаружен предсказанный ранее эффект индуктивного взаимодействия корональных магнитных петель с током, проявляющийся в модуляции микроволнового излучения солнечных вспышек двумя или несколькими узкополосными сигналами с различными знаками дрейфа частоты. Полученные результаты открывают большие возможности в диагностике магнитных полей и электрических токов в солнечной короне. (ИПФ РАН, ННГУ, Институт космических исследований Австрийской академии наук, Обсерватория Метсахови, Финляндия)

По наблюдениям на Большом Пулковском радиотелескопе (БПР) в см и дм диапазонах волн и данным спутников КОРОНАС-Ф и GOES измерено содержание горячей и холодной плазмы в магнитосферах ряда активных областей. Показано, что горячая компонента с температурой (5÷10) · 10⁶ К имеет приблизительно на порядок более высокую плотность, но в общей массе корональной конденсации составляет не более 30%. (ГАО РАН, САО РАН, ФИАН, ИЗМИРАН, ИСЗФ СО РАН)

Планетные системы. Первое наблюдение марсианского сияния, возникающего при высыпании заряженных частиц вдоль силовых линий магнитного поля, идущих от поверхности планеты к солнечному ветру, проведено космическим аппаратом Mars Express на приборе с российским участием SPICAM. В ночном небе Марса зарегистрирована вспышка длительностью 8 сек спектра аврорального свечения молекул СО и ионизованного СО₂ в диапазоне 118–310 нм. Вне вспышки наблюдалось свечение в полосе окисла азота NO (190–270 нм). Аврора на Марсе наблюдалась на высоте 115–145 км и соответствует особому типу сияния, ранее не известному в Солнечной системе; она представляет собой сильно локализованное свечение (размером около 30 км), привязанное к максимуму намагниченности коры Марса. (ИКИ РАН)

Астрономические инструменты и методы. Успешно завершены работы по созданию отечественной РСДБ-сети "Квазар-КВО" в составе трех радиоастрономических обсерваторий, оснащенных современными радиотелескопами РТФ-32 и приемно-

регистрирующими комплексами. Все обсерватории включены в состав Международной сети IVS и ведут наблюдения по астрометрическим и геодинамическим программам. Анализ наблюдений, проведенных в 2003-2005 г.г. радиоастрономической обсерваторией "Светлое" совместно с 26-ю станциями международной сети, позволил получить скорости изменения длин баз между станциями с точностью 2-3 мм/год, что хорошо согласуется с моделями движения тектонических плит. Проведены прецизионные наблюдения пяти реперных источников на волнах от 3 до 18 см и получены их эталонные спектры, что обеспечивает прецизионные измерения эффективной площади антенн с погрешностью менее 3 %. (ИПА РАН, НИРФИ)

По результатам хронометрирования ансамбля реперных пульсаров в обсерваториях Аресибо (США) и Калязине сформирована новая астрономическая шкала Пульсарного времени. Ее отклонение от эталонной шкалы атомного времени не превышает 0.4 мкс за 7 лет, что соответствует относительной нестабильности 10^{-15} . (АКЦ ФИАН)

Создан калибровочный эталон для прецизионных измерений частот спектральных линий молекул в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн. Точность эталона лучше 0.3 кГц для частот ниже 500 ГГц и лучше 3 кГц для частот в диапазоне 0.5-1 ТГц. (ИПФ РАН)

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Физика частиц и полей. Теория

Теоретические исследования развивались в трех взаимодополняющих направлениях: изучение новых эффектов и уточненное описание известных физических систем, формулировка и исследование перспективных гипотетических моделей, развитие формализма квантовой теории поля и теории струн.

В первом направлении внимание уделялось широкому кругу явлений.

Детально изучены физические механизмы возникновения поляризации протонов и антипротонов при взаимодействии с поляризованными мишенями в накопителе. Показано, что заметная поляризация при взаимодействии с атомами может возникать только за счет механизма фильтрации. Полученные результаты радикально изменили существующие проекты создания пучков поляризованных антипротонов, в которых предполагалось, что значительную поляризацию можно получить без выбывания частиц из пучка. (ИЯФ СО РАН)

На основе квантовой хромодинамики изучена пространственно-временная картина взаимодействия адронов и ядер при высоких энергиях в рамках реджеонной теории поля. Показано, что при учете эффектов экранирования можно описать рождение адронов на ускорителе RHIC в широкой области поперечных импульсов. (ИТЭФ)

Уравнения квантовой хромодинамики для адронных струй модифицированы с учетом обнаруженного на эксперименте смятения энергетических спектров частиц, рождающихся в соударениях ядер при высоких энергиях. Предложено использовать рост множественности с энергией в качестве термометра кварк-глюонной плазмы. (ФИАН)

Дана теоретическая оценка сечения рождения $\rho^+\rho^-$ и $\rho^0\rho^0$ мезонов в двухфотонном рассеянии. Особое внимание уделено вкладам, связанным с возможностью рождения экзотического резонанса с изоспином 2 в системе двух ρ -мезонов. Анализ показал, что экспериментальные данные коллаборации L3 (ЦЕРН) могут быть интерпретированы как указание на существование экзотического резонанса с изоспином 2 и массой 1.5 ГэВ. (ОИЯИ)

В модели кварк-глюонной струны проведен сравнительный анализ рождения Λ - и Σ -гиперонов и пентаварка в фоторождении, пион-нуклонных и нуклон-нуклонных соударениях. Показано, что рождение пентаварка не следует принципу универсальности,

что указывает на различие внутренних структур экзотического бариона и обыкновенных барионных резонансов. (ИТЭФ)

Во **втором направлении** изучались возможные отклонения от Стандартной модели физики частиц, а также эффекты, связанные с гипотезой о многомерности пространства.

Проведены расчеты СР-нечетных магнитных моментов диамагнитных молекул. Показано, что эксперимент по измерению намагниченности образца во внешнем электрическом поле может понизить современное ограничение на электрический дипольный момент электрона на три порядка. (ПИЯФ РАН)

Изучен потенциал открытия на детекторе CMS Большого адронного коллайдера (ЦЕРН) прямого рождения скалярных лептонов, предсказываемых суперсимметричными расширениями Стандартной модели. Показано, что возможно зарегистрировать рождение скалярных лептонов с массами до 300 ГэВ. Исследованы возможности поиска суперсимметрии и нарушения лептонных квантовых чисел в рождении нейтралино и его последующем распаде на заряженные лептоны (электрон-мюонная мода). Изучен потенциал открытия правого заряженного W-бозона и тяжёлого майорановского нейтрино на детекторе CMS. Показано, что за три года работы ускорителя имеется возможность открыть правый W-бозон с массой до 4 ТэВ, а майорановское нейтрино с массой до 2.4 ТэВ.

В теориях с размерностью пространства-времени больше четырёх обнаружена возможность того, что наличие дополнительных измерений проявляется не только в физике малых расстояний и высоких энергий, но и на больших расстояниях, больших временных интервалах и при низких энергиях. При этом возможны процессы, в которых энергия и электрический заряд не сохраняются с четырехмерной точки зрения. Одним из таких процессов является распад электрона на невидимую моду (экспериментально неотличимый от распада электрона на три нейтрино), вероятность которого мала, но конечна в многомерных теориях. Этот результат открывает возможность поиска проявлений дополнительных измерений в редких процессах физики частиц и в космологии. (ИЯИ РАН)

В бурно развивающемся **третьем направлении** получены следующие результаты.

Разработана ковариантная техника фиксации калибровки и вычисления квантовых эффектов в гравитационных системах с пространственно-временными границами/бранами, обобщающая метод диаграмм Фейнмана. Установлены краевые условия на бранах для калибровочной процедуры Фаддеева-Попова и проанализированы гравитационные тождества Уорда. Эта техника является необходимым элементом развития теории как микроскопических, так и макроскопических бран, возможно, лежащей в основе фундаментальной физики. (ФИАН)

Детально изучена струнно-калибровочная дуальность для $N=1$ теорий супер Янга-Миллса и несуперсимметричных деформаций $N=4$ теорий супер Янга-Миллса. Показано, что соответствие между струнными состояниями и состояниями калибровочной теории, найденное ранее для $N=4$ теории супер Янга-Миллса, распространяется также на конформно-полевые теории, которые близки к реалистическим моделям физики частиц. (ИТЭФ, ФИАН)

С точки зрения квантовой гравитации наблюдаемое пространство-время с единичной метрикой появляется в фазе со спонтанно нарушенной калибровочной инвариантностью. Предложен формализм первого порядка в теории струн, применимый также и в фазе с ненарушенной симметрией, где метрика формально бесконечна. Исследована структура соответствующей конформной теории. Выведены новые уравнения на фоновые поля, эквивалентные уравнениям Эйнштейна с дополнительными скалярными и тензорными полями. (ФИАН, ИТЭФ)

Предложены общий метод квантования систем на симплектическом многообразии и ковариантная процедура деформационного квантования систем со связями. (ФИАН)

Построены и исследованы общие решения матричных моделей, используемых для описания низкоэнергетического предела суперсимметричных калибровочных теорий. Изучен специальный класс решений, соответствующих этим суперсимметричным теориям, и их связь с комплексной геометрией и интегрируемыми моделями. (ИТЭФ, ФИАН)

Физика частиц и полей. Эксперимент

Среди главных результатов, полученных на отечественных установках, можно выделить следующие.

На установке «КЕДР» на e^+e^- - коллайдере впервые наблюден распад Ψ' -мезона на два τ -лептона, вероятность которого составила $(2,0 \pm 0,85) \cdot 10^{-3}$. Полученное в этом же эксперименте предварительное значение массы τ -лептона $(1776,74 \pm 0,45 / -0,35 \pm 0,07)$ МэВ/с² – одно из наиболее точных измерений этой величины. (ИЯФ СО РАН)

Поиск экзотических мезонных состояний (гибриды, глюболы и др.) – одно из основных направлений в спектроскопии частиц. Измерения, выполненные на установке ВЕС, показали, что вероятность распада состояния $\pi_1(1600)$ на ρ и π -мезоны не превышает 0.03. Это свидетельствует в пользу гипотезы о гибридной природе $\pi_1(1600)$ -мезона, открытого ранее в ИФВЭ. (ИФВЭ)

Ряд новых результатов по распадам заряженных каонов получен на установке ИСТРА+, расположенной на пучке ускорителя ИФВЭ. В частности, впервые удалось зарегистрировать распад $K^- \rightarrow \mu^- \nu \pi^0 \gamma$, вероятность которого составила 10^{-4} . Результат согласуется с расчетами по киральной теории возмущений. На этой же установке выполнены наиболее точные измерения характеристик распадов $K^- \rightarrow e^- \nu \pi^0$ и $K^- \rightarrow \mu^- \nu \pi^0$, что позволило впервые оценить квадратичную нелинейность формфактора $f^+(q^2)$, оказавшуюся равной $\lambda'_+ = (8,4 \pm 2,7) \cdot 10^{-4}$. (ИФВЭ, ИЯИ РАН)

В экспериментах на установке КМН (ИФВЭ) и независимо на установке NA48/2 (ЦЕРН) впервые получено доказательство важного вклада процесса перерасеяния пионов $\pi^+ \pi^- \rightarrow \pi^0 \pi^0$ в матричный элемент распада $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 \pi^0$ в околороговой области эффективной массы системы $\pi^0 \pi^0$. Этот эффект еще в шестидесятых годах был предсказан отечественными учеными. Обработка данных позволила с высокой точностью определить разность длин рассеяния $(a_0 - a_2) \cdot m_\pi = 0,268 \pm 0,011$. (ОИЯИ)

Важные результаты были получены в области нейтринной физики. В опытах на детекторе NEMO-3 (ИТЭФ) определен новый нижний предел на время жизни ядра ^{100}Mo относительно безнейтринного двойного β -распада, равный $4,6 \cdot 10^{23}$ лет, что соответствует ограничению на массу нейтрино $m_\nu < (0,7-2,8)$ эВ/с². (ИТЭФ)

В экспериментах в низкофоновой лаборатории Баксанской нейтринной обсерватории получены наиболее строгие ограничения на периоды полураспада ядра ^{78}Kr относительно $2K$ -захвата и изотопа ^{136}Xe относительно двойного $\beta\beta$ -распада, составляющие соответственно $1,5 \cdot 10^{21}$ и $8,5 \cdot 10^{21}$ лет на уровне достоверности 90%. Указание на наблюдение последнего распада получено на установке «ДЕВИЗ» в ИТЭФ. Для окончательного решения вопроса нужны дополнительные измерения. (ИЯИ РАН, ИТЭФ)

На установке GEMMA на Калининской атомной электростанции в эксперименте по измерению магнитного момента нейтрино набрана статистика, соответствующая $8,5 \cdot 10^{-11}$ магнетона Бора. (ИТЭФ)

Достигнута наилучшая в мире статистическая точность измерения времени хранения ультрахолодных нейтронов в магнито-гравитационной ловушке, равная 1,6 с. (ПИЯФ РАН)

Обнаружена возможность управления эффектом вращения спина нейтрона при прохождении нейтрона через нецентросимметричный кристалл в направлениях близких к брэгговскому, что позволило предложить новую схему эксперимента по поиску ЭДМ нейтрона кристалл-дифракционным методом, в которой, в перспективе, возможно улучшение чувствительности к ЭДМ нейтрона вплоть до 10^{-27} е-см.

Российские ученые продолжали активно участвовать в исследованиях на крупнейших действующих установках за рубежом.

В эксперименте PHENIX на коллайдере тяжелых ионов RHIC (БНЛ, США) открыто новое, не предсказанное ранее состояние материи, подобное идеальной жидкости: оказалось, что движение тысяч частиц, образованных в столкновениях ионов золота при энергии 100 ГэВ/нуклон, носит коллективный характер. (ИФВЭ, РНЦ КИ, ПИЯФ РАН)

В экспериментах D0 и CDF на $p\bar{p}$ -коллайдере Фермилаб (США) в исследованиях сильных и электрослабых взаимодействий при максимально достижимой в настоящее время энергии 2 ТэВ в системе центра инерции изучены новые каналы распада t -кварка, открытого ранее на этих установках, и значительно уточнено значение его массы: $m_t = 172,7 \pm 2,9$ ГэВ/ c^2 . (ИФВЭ, НИИЯФ МГУ, ИТЭФ, ПИЯФ РАН, ОИЯИ)

В коллаборации L3 (ЦЕРН) обнаружено два новых резонансных состояния: изовекторный тензорный мезон $a_2(1710)$ и изоскалярный тензорный мезон $f_2(1750)$, которые вместе с ранее найденными резонансами $a_2(1560)$ и $K_2(1980)$ образуют второй нонет тензорных мезонов. Анализ показал, что этот мультиплет является радиальным возбуждением первого нонета тензорных мезонов. (ПИЯФ РАН)

В эксперименте COMPASS (CERN) на ускорителе SPS получен первый результат по поляризации глюонов в нуклонах, указывающий на то, что полный вклад глюонов в спин нуклона является малым. (ОИЯИ)

В эксперименте NA48/2(CERN) выполнены прецизионные измерения зарядовых асимметрий A_g параметров наклона графиков Далитца для распадов заряженных каонов на 3 пиона. Отличие A_g от нуля свидетельствовало бы о наблюдении прямого нарушения CP-инвариантности в указанных распадах. Однако, в пределах точности эксперимента ($3 \cdot 10^{-4}$) значения A_g оказались равными нулю. Т.о. для обнаружения нарушения CP-симметрии в распадах заряженных каонов необходимо повышение точности измерений. (ОИЯИ)

Завершен первый этап эксперимента E614 на ускорителе TRIUMF (Канада), выполняемого в рамках международного проекта «Точное измерение параметров распада мюона». Впервые параметры Мишеля распада мюона измерялись одновременно, с точностью в три раза лучше существующей. Точность измерений определяется оригинальной конструкцией детектора на основе планарных дрейфовых камер, предложенного физиками Курчатовского института. (РНЦ КИ)

Физика ядра

Разработан метод самосогласованного описания структуры внутренней коры нейтронной звезды с учетом парных корреляций нейтронов и протонов, который, в частности, позволяет установить пространственное распределение спаривательных щелей. Выполнены систематические расчеты структуры внутренней коры нейтронных звезд для широкого диапазона плотностей. (РНЦ КИ)

Выполнена серия радиационно-гидродинамических расчетов процесса вспышки сверхновой звезды 23 февраля 1987 г. в Большом Магеллановом Облаке. На основе этих расчетов с рекордной точностью определены основные параметры этой сверхновой - её энергия взрыва, масса выброшенной оболочки и радиус перед взрывом: $(1.50 \pm 0.12) \times 10^{51}$ эрг, 18.0 ± 1.5 масс Солнца и 30-40 радиусов Солнца, соответственно. (ИТЭФ)

В рамках релятивистской модели среднего поля рассмотрены свойства ядерных систем, содержащих связанные антибарионы (антипротон, антилямбда и т.д.). Показано,

что наличие антибариона приводит к сильной перестройке ядра-мишени, в результате чего существенно возрастают энергия связи и плотность системы по сравнению с обычными ядрами. Такие значения сжатия ядерного вещества позволяют говорить о возможном переходе центральных областей антибарион-ядерных систем в состояние кварк-глюонной плазмы. В отличие от столкновений ядер высокой энергии, такая плазма должна быть существенно более холодной. (РНЦ КИ)

Рассчитаны энергии связи тяжелых антикварков в системах с барионными числами до 30, энергии связи гиперядер с положительной странностью (тета-гиперядер), а также отрицательным чармом и анти-бьюти. Показано, что такие гиперядра с тяжёлыми антикварками могут быть стабильны по отношению к сильным взаимодействиям. (ИЯИ РАН)

Обнаружена Р-нечетная асимметрия эмиссии мгновенных нейтронов деления (МНД) ядер ^{235}U поляризованными холодными нейтронами. Асимметрия счета нейтронов детектором, расположенном под углом 90° к средней оси разлета осколков, оказалась равной $A=(2,1\pm0,6)\cdot10^{-5}$. Для этого эксперимента в ИТЭФ была изготовлена 10-ти канальная спектрометрическая установка, позволяющая измерять на пучке поляризованных нейтронов Р-нечетную асимметрию эмиссии МНД и гамма-квантов деления под тремя углами относительно средней оси разлета осколков с точностью не хуже $3\cdot10^{-6}$. (ИТЭФ)

Найдено резкое изменение величины и знака коэффициента Т-нечетной асимметрии эмиссии легких заряженных и нейтральных частиц при тройном делении ^{235}U относительно плоскости, образованной взаимно перпендикулярными направлениями оси деления и оси поляризации пучка холодных нейтронов. Обнаружено резкое изменение величины и знака коэффициента асимметрии эмиссии ядер ^4He при отклонении угла эмиссии от его наиболее вероятного значения. Это свидетельствует о вращении делящейся системы и может открыть новые возможности в динамике разрыва тяжелых ядер в процессе их деления при низких энергиях возбуждения. (ПИЯФ РАН)

Методом спиновой ядерной ориентации при сверхнизких температурах (ниже 0.1 К) выполнены исследования связи угловой анизотропии α -распада с ядерной деформацией и структурными свойствами сильно деформированных тяжёлых трансурановых изотопов (Es, Fm). Измерения угловых распределений α -частиц проводились с использованием установки для ядерной ориентации на базе рефрижератора растворения ^3He в ^4He и полупроводниковых детекторов α -излучения, работающих при температуре жидкого гелия. В этих экспериментах также впервые установлен нелокальный характер магнитного сверхтонкого поля на ядре эйнштейния и впервые получено значение ядерного магнитного момента ^{254}Es . (ИЯИ РАН)

Проведен поиск кластеризации четырех нейтронов в ядре ^8He , структура которого может быть представлена как $\alpha+4n$. В эксперименте на ускорителе SIS использовалась реакция выбивания α -кластера из ^6He и ^8He релятивистскими протонами. Данные об энергии связи α -кластера были получены из экспериментальных импульсных распределений в ядрах ^6He и ^8He . Для описания этих распределений необходимо предположить, что подсистема $4n$ имеет в ядре ^8He внутреннюю энергию около 5 МэВ, т.е. можно говорить о слабой кластеризации четырех нейтронов во внешнем поле альфа-частицы. Свидетельств, указывающих на существование связанного тетранейтрона, не найдено.

Измерено сечение упругого рассеяния $^{16}\text{O} + ^{40}\text{Ca}$ при энергии ядер ^{16}O 214 МэВ. Обнаруженный минимум в угловом распределении может быть идентифицирован, как т.н. "радужный", соответствующий расстоянию наибольшего сближения сталкивающихся ядер менее 3ф. Это означает, что в области перекрытия нуклонных плотностей находится до 25 нуклонов, т.е. в 2–2.5 раза больше, чем в изучавшихся до сих пор случаях. Полученный результат значительно повышает надежность определения свойств ядерной материи из ядро-ядерных столкновений. (РНЦ КИ)

В рамках экспериментов по поиску нейтральных токов в нуклон-нуклонных взаимодействиях и определению слабой π -мезонной константы связи на пучке холодных поляризованных нейтронов PF1B (ИЛЛ, Гренобль) проведены измерения Р-нечетной асимметрии (σ_{np}) вылета тритонов в реакции ${}^6\text{Li}(n,\alpha){}^3\text{H}$. По сумме результатов трех циклов наблюдается явный эффект $\alpha_{\text{R}} = (8.6 \pm 2.0) \cdot 10^{-8}$ с учетом необходимых поправок.

При подготовке эксперимента по прямому измерению сечения np -рассеяния проведена калибровка нейтронных детекторов, применявшихся в фоновых измерениях на реакторе ЯГУАР (Снежинск). Результаты расчётов ожидаемых нейтронных фонов для глубины более 2 м (глубина шахты - 12 м) совпадают с результатами измерений.

Из измеренных к настоящему времени в 51 ядре ($27 < A < 201$) интенсивностей двухквантовых каскадов между нейтронным резонансом и низколежащими уровнями составного ядра извлечены данные по плотностям уровней и силовым функциям первичных гамма-переходов для интервала энергии возбуждения от ~ 5 до ~ 9 МэВ. без любых ядерных моделей или непроверяемых гипотез и имеют практически на порядок меньшие систематические погрешности, чем любые аналогичные данные. Лучшая точность позволила наблюдать сильное влияние структуры ядра на эти основные параметры его каскадного гамма-распада.

На реакторе ИЛЛ выполнен новый эксперимент по наблюдению изменения энергии нейтрона при прохождении через ускоренное вещество. Существование эффекта следует из справедливости принципа эквивалентности и детальных нейтронно-оптических расчетов, что впервые подтверждено экспериментально. Изменение энергии нейтрона в опыте составляло величину порядка $2 \cdot 10^{-10}$ эВ.

Впервые наблюдалось параметрическое излучение при взаимодействии умеренно релятивистских ядер с кристаллами. Измерения выполнены с кристаллами кремния и графита на пучке протонов с энергией 5 ГэВ и пучке ядер углерода 2.2 ГэВ/нуклон. Результаты соответствуют теоретически предсказанным. (ОИЯИ)

Создан универсальный комплекс программ для распознавания траекторий заряженных частиц из реакций, вызванных ядрами-снарядами в фотоэмульсиях, и определения угловых и энергетических характеристик продуктов реакции. Обработка оцифрованных слоев фотоэмульсии, получаемых на установке ПАВИКОМ (ОИЯИ), позволяет определить для конкретной реакции положение вершины и кинематические параметры продуктов реакции. (ИЯИ РАН, ФИАН)

Физика космических лучей и нейтринная астрофизика

На оз. Байкал завершён монтаж и введён в эксплуатацию глубоководный нейтринный телескоп НТ200+ с эффективным объёмом 10^7 куб м (для регистрации событий от нейтрино с энергией порядка 10 ПэВ), что позволит Байкальскому нейтринному эксперименту сохранить лидирующие (наряду с экспериментом АМАНДА на Южном полюсе) в мире позиции в задаче исследования природного диффузного потока нейтрино в диапазоне энергий от 100 ТэВ до 100 ПэВ. (ИЯИ РАН, НИИПФ ИГУ, НИИЯФ МГУ, ОИЯИ)

Произведена калибровка Галлий-германиевого нейтринного телескопа Баксанской нейтринной обсерватории при помощи искусственного аргонового источника монохроматических нейтрино. Измерена скорость захвата нейтрино на металлическом галлии, оказавшаяся равной 0.79 от расчётной. Анализ результатов четырёх выполненных к настоящему времени экспериментов с искусственными источниками нейтрино на галлий-германиевых телескопах может указывать на то, что при интерпретации данных галлий-германиевых экспериментов по регистрации нейтрино от Солнца используется завышенное значение сечения захвата нейтрино на ${}^{71}\text{Ga}$. (ИЯИ РАН)

Осуществлен эксперимент по измерению ультрафиолетового излучения земной атмосферы детектором, размещенным на спутнике «Университетский-Татьяна».

Полученные результаты крайне существенны для планирования экспериментов по изучению космических лучей предельно высоких энергий ($\sim 10^{20}$ эВ) с использованием установок космического базирования для измерения флуоресценции, создаваемой ШАЛ в атмосфере. (НИИЯФ МГУ)

На установке «Ковер» Баксанской нейтринной обсерватории в эксперименте по изучению вариаций космических лучей во время гроз зарегистрированы яркие случаи быстрого (характерное время ~ 10 с) экспоненциального роста интенсивности фотонной компоненты. Предложена модель механизма генерации частиц грозowymi облаками, в которой экспоненциальный рост интенсивности обусловлен обратной связью, возникающей при рождении и распространении электрон-позитронных пар в среде с сильным электрическим полем. Исследовано влияние электрического поля во время гроз на интенсивность жесткой компоненты космических лучей при разных пороговых энергиях мюонов. Теоретически показано, что интенсивность мюонов не зависит от сильного электрического поля грозowych облаков, а определяется лишь приземным полем и полной разностью потенциалов между землей и уровнем генерации мюонов. (ИЯИ РАН)

Измерения на космическом аппарате КОРОНАС-Ф обнаружили эффект возрастания потока протонов и α -частиц во внутренней магнитосфере, по-видимому, вызванный захватом солнечных космических лучей во время магнитной бури; предложен механизм образования и разрушения радиационных поясов солнечных космических лучей. (НИИЯФ МГУ)

В рамках российско-итальянского проекта установлен на борту космического аппарата «Ресурс-ДК» No1 и прошел стыковочные испытания магнитный спектрометр ПАМЕЛА, направленный на исследование античастиц в космических лучах в диапазоне энергий 0.08-200 ГэВ и первичных электронов с энергией до нескольких ТэВ. Запуск спутника намечен на начало 2006 г. (МИФИ, ФИАН, ФТИ РАН)

Вступил в строй новый нейтронный монитор на Шпицбергене, началось использование для мониторинга ливневых установок Андырчи и Ковер на Баксане. Данные мониторинга являются важным параметром космической погоды и представлены в Интернете, для большинства станций - в реальном времени. (ИЗМИРАН, ПГИ КНЦ РАН, ИЯИ РАН, ИКФИА СО РАН, ИСЗФ ИНЦ СО РАН, ФИАН)

В рамках проекта ДЕКОР проведен длительный эксперимент по регистрации групп мюонов. Впервые получены спектры локальной плотности мюонов при зенитных углах от 35 до 80°, которые соответствуют энергиям первичных частиц от 10^{15} до 10^{18} эВ. (МИФИ)

Показана принципиальная возможность реализации на Баксанской нейтринной обсерватории полномасштабного литиевого эксперимента по регистрации нейтрино от CNO-цикла Солнца с 10 тоннами металлического лития на установке, состоящей из 20 литиевых модулей. (ИЯИ РАН)

На комплексе ATHLET Тянь-Шанской высокогорной станции ФИАН получены первые экспериментальные результаты по регистрации временных распределений нейтронов нейтронными мониторами вблизи оси ШАЛ.

Анализ спектра энерговыведений в рентгено-эмульсионных камерах для событий большой энергии (гамма-семейств) путем сравнения экспериментальных данных с расчетами по модели кварк-глюонных струн привел к выводу о том, что доля протонов и альфа-частиц в составе первичных космических лучей при энергии $E_0 \geq 10^{16}$ эВ составляет $(25 \pm 5)\%$ (эксперимент «Памир»). Этот вывод противоречит утверждению о резком уменьшении доли протонов и альфа-частиц в этой области энергий по результатам экспериментов с установкой KASCADE (Германия) и установкой японо-китайского сотрудничества (Тибет). (ФИАН)

В уникальном событии ядерного взаимодействия с энергией первичной частицы более 10^{16} эВ - гамма-адронном стратосферном суперсемействе «СТРАНА», образованном первичным ядром группы CNO, установлено наличие необычно больших поперечных импульсов (средний импульс > 2.5 ГэВ/c). (НИИЯФ МГУ, ФИАН)

20 января 2005 г. зарегистрирована вспышка солнечных космических лучей, вторая по мощности за весь 60-летний период наблюдений солнечных протонных событий. Из данных наблюдений определены параметры и динамика энергетических спектров, потоков и анизотропии солнечных протонов (ИЗМИРАН, ПГИ КНЦ РАН, ФИАН)

На основе измерений, выполненных на Якутской установке, установлено, что соотношение потоков заряженных частиц и черенковского излучения в ШАЛ свидетельствует о существенном изменении массового состава космических лучей вблизи энергии $E_k \sim 3 \cdot 10^{15}$ эВ, отвечающей излому в энергетическом спектре космических лучей: в области энергий $E_0 < E_k$ в составе космических лучей преобладают ядра легких элементов, тогда как при $E_0 > E_k$ космические лучи обогащены тяжелыми ядрами. Такое поведение массового состава космических лучей согласуется с их галактическим происхождением. (ИКФИА ЯНЦ СО РАН)

Осуществлены расчеты энергетического спектра и времени жизни различных ядер в Галактике с учетом взаимодействий и фрагментации ядер. Показано, что при энергиях порядка $4 \cdot 10^{15} Z$ эВ, где Z - заряд ядра, соответствующих достижению излома для различных групп ядер, доля ядер, не испытывающих взаимодействий, остается высокой ($> 50\%$) даже для самых тяжелых ядер вплоть до урана. Это позволяет считать, что спектр всех частиц при энергии около 10^{17} эВ, в основном, определяется вкладом ультратяжелых элементов, имеющих в составе космических лучей. (НИИЯФ МГУ).

Физика и техника ускорителей и других ядерно-физических установок

На ускорителе У-70 создан Стохастический медленный вывод протонного пучка. На плато магнитного поля 90% интенсивности выводится в течение 1 секунды. Ожидаемая растяжка выводимого пучка составляет 2-3 секунды. Реализация этого вывода значительно расширяет возможности У-70 по режимам работы и увеличивает эффективность использования ускоренного пучка протонов. (ИФВЭ)

Создано новое поколение систем электронного охлаждения, одна из которых установлена на накопителе LEIR (CERN) для обеспечения высокой светимости Большого Адронного Коллайдера (CERN) в ионной моде (Pb×Pb). Электронный пучок формируется с пониженной к оси плотностью, что уменьшает потери в центре охлажденного ионного пучка. Используя электростатическую систему поворота электронного пучка, удается снизить потери электронов до уровня 10^{-6} от основного тока, что позволяет достичь вакуум на уровне 10^{-12} Тор. В ноябре 2005 г. на LEIR проведено успешное охлаждение ионов кислорода на электронном пучке с управляемым профилем.

Новосибирский ЛСЭ является самым мощным (по средней мощности) в мире источником субмиллиметрового (терагерцового) монохроматического излучения. Это позволяет надеяться, что с его помощью можно проводить уникальные исследования по физике, химии, биологии и др. отраслям науки. В 2005 г. собрано четыре экспериментальных станции, и к ним подведено излучение. Велась работа по повышению надежности ЛСЭ. Мощность выведенного излучения достигла 400 Вт. Начато регулярное использование излучения для экспериментов. (ИЯФ СО РАН)

Исследована работа систем линейного ускорителя протонов Московской мезонной фабрики с удвоенной частотой 100 Гц. Работы по сооружению инжектора ионов H^- создали условия для запуска канала транспортировки ионов H^- в 2006 году. (ИЯИ РАН)

Закончен монтаж магнитной и вакуумной систем накопителя ВЭПП-2000. Получен проектный вакуум 10^{-10} Тор. Проведены пробные включения высокочастотного генератора мощностью 50 КВт и одномодового ускоряющего резонатора. Проведен запуск инжекционной части комплекса. Закончена сборка двух сверхпроводящих соленоидов с полем 130 кГс. Ведется сборка двух оставшихся соленоидов и канала транспортировки пучков от БЭП к ВЭПП-2000. (ИЯФ СО РАН)

При создании канала сепарированных К-мезонов проведены испытания уникальной системы канала при криогенных температурах. Криогенная система канала содержит 500 литров жидкого гелия при $T=1.8\text{ K}$.

Продолжены работы по созданию системы перезарядной инжекции в бустер. Выполнена разработка системы высокочастотной обратной связи в ускоряющих станциях У-70. Изготовлены и смонтированы основные узлы новых ВЧ трактов станций, одна из станций испытана с пучком в осеннем сеансе 2005 года.

Изготовлена и проведена радиотехническая настройка третьей секции (С3) нового линейного ускорителя с ВЧК-фокусировкой УРАЛ-30М. Начата сборка 4-й секции. (ИФВЭ)

В низкоимпедансной системе, включающей в себя плазмонаполненный диод с протяженным плазменным анодом, вспомогательный термокотод и взрывоэмиссионный катод при напряжении 20 кВ получен сильноточный электронный пучок с током до 11 кА при длительности импульса на уровне 0,5 мкс. Проведено численное моделирование формирования сильноточного низкоэнергичного пучка для водородной, азотной и ксеноновой плазмы, для различных внешних магнитных полей и для систем различной длины. Переход на тяжелую плазму позволяет существенно увеличить длительность и ток пучка. Показано, что определяющими в генерации пучка являются процессы, возникающие в взрывоэмиссионной плазме вблизи катода.

Началась целевая модернизация ускорительного комплекса ПАХРА, направленная на создание источника синхротронного излучения для спектроскопических исследований в области вакуумного ультрафиолета. Ведутся работы по созданию канала вывода синхротронного излучения из синхротрона и исследовательской станции на нем. Проведена реконструкция микротрона-инжектора: энергия электронов на выходе микротрона увеличена с 7 до 12 МэВ. (ФИАН)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

[Академик-секретарь Отделения информационных технологий
и вычислительных систем академик Е.П. Велихов]

Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества

В рамках работ по созданию и тестированию математических и информационных стохастических моделей по фундаментальной проблеме «Статистическая динамика вращения Земли» обнаружен эффект существования устойчивых автоколебаний движения Земли на чандлеровской частоте и с амплитудой, зависящей от параметров обобщенного релеевского механизма диссипации. Изучено влияние гравитационно-приливных и флуктуационных моментов сил на параметры автоколебаний полюса Земли. (ИПИ РАН)

Задача оценки пропускной способности канала передачи данных при заданной стоимости сообщения рассмотрена с точки зрения теории колмогоровской алгоритмической сложности. Получены представления алгоритмической сложности данных различного типа, возникающих в прикладных задачах теории информации, статистической термодинамики и финансовой математики, через энтропию (специфическую для каждой прикладной задачи) и сложность модели представления данных. На основе этого получены результаты о концентрации сложности в равновесных состояниях, а также асимптотические оценки величины флуктуаций частот равновесных состояний системы. В качестве одного из приложений получены условия безрискового распределения инвестиций для некоторой модели фондового рынка, получены условия безарбитражности таких инвестиций. (ИППИ РАН)

Разработана модель взаимодействия человека с компьютером в естественной форме на основе многомодального интерфейса, объединяющего речь с другими естественными модальностями (жесты, движение головы, губ и т.д.). В многомодальных системах информация от различных видео, аудио, тактильных коммуникативных каналов непрерывно отслеживается и обрабатывается, создавая реальное или виртуальное окружение, позволяющее удовлетворить желания пользователя и оперативно адаптироваться к текущей задаче и другим прикладным аспектам. Многомодальность позволяет выбирать пользователю доступный способ взаимодействия и создавать прикладные системы для медицины, обучения, помощи инвалидам и другим людям со специальными нуждами. (СПИИ РАН)

Системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях

Предложен и исследован новый класс динамических моделей, использующих в качестве законов поведения зависимости и закономерности экспертного и эмпирического характера. Исследованы поведение и устойчивость динамических интеллектуальных систем, установлена связь достижимости состояний таких систем с архитектурами баз знаний, получены необходимые и достаточные условия существования планов достижения произвольных целей, предложены методы и алгоритмы синтеза целенаправленного поведения. Исследованы множества прецедентов поведения динамических интеллектуальных систем, предложены алгоритмы синтеза поведения на

основе прецедентов. Реализованные на этой основе инструментальные программные средства применены для управления сложными движениями. (ИСА РАН)

Разработана методология построения контекстно-управляемых систем интеллектуальной поддержки принятия решений (ИСППР), в основе которой лежит онтологическая модель контекста на абстрактном и прикладном уровнях описания. Разработаны сценарии взаимодействия и модели интеллектуальных Web-сервисов, для поддержки пользователей и взаимодействия с ними, взаимодействия с источниками данных, информации и знаний, поддержки библиотеки онтологий и конфигурирования разработанных проблемно-ориентированных Web-сервисов. Применение методологии позволит ускорить построение ИСППР за счет адаптации их сервисов к потребностям и свойствам пользователя. Полученные результаты могут быть использованы при создании персонифицированных систем интеллектуальной поддержки принятия решений в области бизнеса (крупных производственных, торговых и логистических систем), научных исследований, обучения, корпоративного и государственного управления. (СПИИ РАН)

Разработаны принципы и метод анализа данных посредством интеллектуальных систем (ДСМ-метод автоматического порождения гипотез), реализующих правдоподобные рассуждения, результатом которых являются гипотезы о причинно-следственных зависимостях и предсказания о наличии (или отсутствии) исследуемого эффекта у объектов из базы фактов. ДСМ-метод является формализацией взаимодействия процедур индукции, аналогии и абдукции. Создана версия ДСМ-метода автоматического порождения гипотез, применяемая для адаптивного обучения роботов, обладающая быстрой обучаемостью и позволяющая за несколько десятков циклов обучения сформировать модель поведения (реакцию на сигналы входных датчиков). Значимость метода в том, что он может быть применен к роботам различных типов. (ВИНИТИ РАН)

Разработаны математические модели коллективного взаимодействия биологических объектов различных типов и стратегий поведения, а также при различных способах организации групп биологических объектов. Показано, что коллективные стратегии взаимодействия обеспечивают высокую живучесть групп объектов, реализующих эти стратегии, а также поведение, близкое к оптимальному, а стайные стратегии, при высокой живучести групп объектов, обеспечивают минимальное время принятия решений. Кроме того, на основе биомиметического подхода разработаны принципы организации информационных процессов в коллективах роботов при различных типах и стратегиях их поведения, а также различных способах организации коллективов. (НИИ МВС ТРТУ)

Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов

Разработан метод построения гетерогенной параметрической сети, использующий единый механизм хранения, обновления и доступа к данным различного прикладного назначения в рамках единого формализма ядра САПР. Новизна метода - в возможности инкапсуляции в единую параметрическую среду конструкторских, технологических, расчётных и прочих типов прикладных знаний жизненного цикла изделия без необходимости создания различного рода конвертеров между компонентами интегрированной САПР. Благодаря этому становится возможным унифицировать хранение информации и сделать трёхмерную модель изделия единым местом хранения различной технологической информации, т.е. все размеры в системе ассоциируются с одним исходным объектом – размеры как на эскизах, так и на различных чертёжных видах не допускают неоднозначной трактовки. (ИКТИ РАН)

Предложен новый метод поверхностно-селективного лазерного спекания (ПСЛС) порошковых биоматериалов, содержащих частицы нанougлерода. Разработан способ получения микрочастиц биоресорбируемых полимеров путем распыления в

сверхкритическом CO_2 . Разработана и создана установка для оперативного изготовления трехмерных объектов методом ПСЛС. Получены экспериментальные образцы биорезорбируемых трехмерных структур заданной топологии. В результате проведенных экспериментов *in vitro* продемонстрирована высокая биосовместимость данных структур, при уровне токсичности не превышающем таковой у исходных полимеров. (ИПЛИТ РАН)

Для систем автоматизации схемотехнического проектирования разработан вычислительный метод исследования устойчивости установившегося периодического режима (УПР) для нелинейных радиотехнических схем высокого порядка. Для полученной модели вычисляются полюсы передаточной функции. УПР устойчив, если среди полюсов отсутствуют полюсы с положительными действительными частями. Полюсы находятся решением частичной проблемы собственных значений. Наиболее надежным методом решения этой задачи является метод Арнольди с чебышевским ускорением, который вычисляет правые крайние собственные значения спектра. Метод ориентирован на исследование устойчивости УПР усилителей мощности, смесителей, генераторов и других нелинейных радиотехнических схем. (ИППМ РАН)

Разработаны методы исследования существования, единственности и локализации сингулярных точек динамических систем с энтропийным оператором. Разработаны динамические процедуры энтропийного восстановления изображений по проекциям, превосходящие по помехоустойчивости статические процедуры; сформулированы критерии устойчивости динамических процедур. Разработано соответствующее прикладное математическое и программное обеспечение. Введен и формализован класс многотуровых динамических энтропийных процедур коллективной оценки и выбора вариантов. Изучены свойства получаемых решений и меры несогласованности мнений участников. Разработаны методы анализа процедур на сходимость, устойчивость, точность, полноту и корректность. По результатам работы предложены процедуры голосования с теоретически обоснованными свойствами. (ИСА РАН)

Обоснован новый численно-аналитический метод решения сверхжестких дифференциально-алгебраических систем уравнений аналоговых радиоэлектронных СВЧ-микросхем в режиме малого сигнала. Для вычисления параметров собственных колебаний созданы быстрые, точные и эффективные алгоритмы решения спектральных задач (вычисление всех собственных значений и собственных векторов) регулярных пучков больших разреженных матриц радиоэлектронных схем на основе комбинации интерполяционных методов и нового пучкового варианта метода обратных итераций. Алгоритмы обработки и хранения разреженных матриц декомпозированы и разработаны ПЛАНИРОВЩИК и ИСПОЛНИТЕЛЬ вычислительного процесса. (ЦИТП РАН)

Разработан комплекс параллельных программ для численного решения задач динамики упругопластических и сыпучих сред в пространственной постановке, позволяющий анализировать процессы распространения волн напряжений и деформаций в массиве, составленном из произвольного числа разнородных блоков с криволинейными поверхностями раздела. На его основе проведены расчеты взаимодействия ударных волн уплотнения (сигнотонов), генерируемых периодической импульсной нагрузкой на границе массива неоднородно разрыхленной сыпучей среды с образованием поперечного кумулятивного выплеска. (ИВМ СО РАН)

На основе численного моделирования методом частиц исследованы режимы ускорения протонов, генерируемых проходящим через тонкую фольгу пикосекундным лазерным импульсом умеренной интенсивности. Найдены корреляции в энергетических характеристиках ускоренных ионов и горячих электронов для изотермического и адиабатического расширения плазмы. Исследована возможность формирования ионных пучков в зависимости от амплитуды и размера фокального пятна лазерного импульса при экспериментах на установке “Сокол-П”. (ИБТ СО РАН, ВНИИТФ)

Разработана система методов нелинейной динамики для осуществления предпрогнозного анализа временных рядов, позволяющая выявлять и оценивать

предпрогнозные характеристики, включающие наличие и глубину памяти, цикличность, значение показателя Херста. (НИИ ПМА КБНЦ РАН)

Нейроинформатика и биоинформатика; научные основы и применения

На основе анализа обобщенной модели Хопфилда получены выражения, устанавливающие связь между глубиной локального минимума и шириной области притяжения. На основании этого вероятность нахождения локального минимума при случайной инициализации нейронной сети удалось представить как функцию глубины этого минимума. В практических оптимизационных приложениях наличие таких выражений позволит по ряду уже найденных минимумов оценить вероятность нахождения более глубокого минимума и принять решение на остановку программы поиска или ее продолжение. (ИОНТ РАН)

Метод сравнительного анализа регуляторных сигналов модифицирован для анализа сложных регуляторных систем с таксон-специфичными перестройками регуляции. Показано, что регуляция систем нитрат-нитритного дыхания различна в разных таксонах гамма-протеобактерий, причем в ходе эволюции этой системы произошла перестройка регуляторных каскадов FNR-ArcAB-NarPQ-NarLX. Диссимиляторный метаболизм оксидов азота регулируется факторами транскрипции из нескольких семейств. Ряд этих регулонов описан впервые, например, высококонсервативный регулон HcpR. Показано, что репрессор NsrR является основным регулятором метаболизма оксидов азота в большинстве гамма- и бета-протеобактерий, бациллах и стрептомицетах. Показана коэволюция факторов транскрипции семейства FNR и их сигналов связывания. Описаны ранее не известные регуляторные взаимодействия даже в относительно хорошо изученных модельных геномах кишечной и сенной палочек (*Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*). (ИППИ РАН)

Глобальные и интегрированные информационно-телекоммуникационные системы и сети, информационные технологии, фундаментальные и прикладные проблемы создания распределенной информационно-вычислительной среды на основе технологий GRID

Разработан прототип сети T-GRID для организации территориально распределенных вычислений с использованием T-системы - системы автоматического динамического распараллеливания вычислений. Разработаны базовые методы организации сети, программное обеспечение. Построен тестовый прототип сети на базе вычислительных мощностей ИПС РАН. Проведены эксперименты по запуску T-приложений на гетерогенных кластерах и полигоне T-GRID, а также по использованию стенда T-GRID в мета-кластерной установке (120 процессоров, пиковая мощность 310 Gflops). (ИПС РАН)

Разработаны концепции единого информационного пространства (ЕИП) ведомственных или региональных учреждений здравоохранения и Единой электронной медицинской карты. Предложены методы решения проблем: идентификация личности и связанных с ней данных в ЕИП, стандартизация представления медицинской информации и обмена данными внутри ЕИП и с другими информационными системами, не входящими в данное ЕИП, регламентация прав на доступ к информации из ЕИП. (ИПС РАН)

Разработана информационная технология анализа и прогноза нагрузки на региональные информационно-вычислительные системы (ИВС). Новизна - в использовании моделей системной динамики на 2 уровнях. На 1 уровне (стратегическое планирование развития региональных ИВС) моделируется динамика перспективных информационных потребностей региона, на 2 уровне - варианты развертывания распределенных вычислений на имеющихся региональных сетях. Технология обеспечивает поддержку решения задач стратегического планирования структуры и

характеристик региональных ИВС и задач реализации распределенных вычислений на имеющейся региональной вычислительной базе. (ИИММ КНЦ РАН)

Архитектура, системные решения, программное обеспечение и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений

Реализован в прототипе промышленного компилятора комплекс методов двоичной оптимизирующей компиляции, основанный на широком использовании параллельно разработанных средств аппаратной поддержки и обеспечивающий интеграцию ряда эффективных алгоритмов оптимизации, в том числе новые технологии конвейеризации циклов, анализа частоты обращений к фрагментам программы и структуры их взаимосвязи. Это позволяет поставить на практическую основу создание эффективных, конкурентоспособных промышленных компиляторов, обеспечивающих двоичную совместимость базовых компьютерных платформ. (ИМВС РАН)

Созданы параллельные версии алгоритмов решения комбинаторных задач на графах (выбор оптимальных потоков в сети, топологическое проектирование сетей передачи данных и др.), возникающих при проектировании сетей телекоммуникации. Эти алгоритмы позволяют сократить время выполнения программы более чем на два порядка при загрузке исполнительных устройств порядка 99%. Большинство из таких задач являются NP-полными комбинаторными задачами и для их решения применяются те или иные приближенные эвристические алгоритмы. Исследование параллельных версий алгоритмов, применяемых в телекоммуникации, проводилось на высокопараллельной вычислительной системе нетрадиционной архитектуры. Для каждой части алгоритма на поведенческой модели инструментального комплекса исследовалось возможное достижение максимально высокого уровня параллелизма. (ИПИ РАН)

Проведена модернизация технологической линии для мелкосерийного производства микропроцессоров и СБИС, обеспечивающая возможность производства этих изделий с проектными нормами 0.35 мкм. Разработан и освоен типовой технологических маршрут проектирования микропроцессоров и СБИС с проектными нормами 0.35 мкм (до 4-х слоев металлизации) и типовой маршрут их производства. На этой основе в НИИСИ РАН впервые в России разработан и изготовлен 32-х разрядный RISC-микропроцессор 1890BM2T (1.7 млн. транзисторов). Работа выполнена совместно с РНЦ «Курчатовский институт».

Исследованы возможности расширения архитектуры универсальных суперскалярных 64-разрядных микропроцессоров для повышения производительности на задачах обработки изображений и сигналов. Разработано расширение архитектуры микропроцессора К-64 СМП, позволяющее при тактовой частоте 400 МГц довести пиковую производительность на операциях с 32-разрядными вещественными числами до 2.4 Гфлопс с последующим увеличением до 4.8 Гфлопс.

На основе этой архитектуры разработан и верифицирован проект «системы на кристалле» К-64 СМП, включающей 64-разрядный микропроцессор, системный контроллер, контроллеры шины PCI и ETHERNET, а также контроллер последовательных интерфейсов, общей сложностью 19 млн. транзисторов. Изготовлен макетный образец по технологии 0.18 мкм, который подтвердил правильность выбора основных научных и технических решений. (НИИСИ РАН)

Разработана математическая модель воксельного представления трехмерных объектов для компьютерной реализации топологических преобразований таких объектов. В основу модели положены свойства плотных покрытий целочисленных решеток и определенных на них окрестностей. Определены структура и базисные операции топологического процессора, ориентированного на решение задач математической томографии и морфологии. Операции эмулированы. Распараллеливание вычислений и

структура организации памяти позволяют достигнуть повышения реальной производительности на трехмерных задачах такого класса в 100-1000 раз. (МГУ)

Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров.

Материалы для микро- и наноэлектроники.

Микросистемная техника. Твердотельная электроника

Разработана модель, объясняющая трехспиновое взаимодействие в молекулярных магнитных нанокластерах. На основе гамильтониана Хаббарда произведен расчет обменного взаимодействия в кольцевых магнитных молекулярных нанокластерах. Впервые показано, что обменное взаимодействие Гейзенберга связано с парными перескоками электронов между соседними узлами, а трехспиновое взаимодействие возникает из-за кольцевого перескока электронов между четырьмя узлами. Рассчитаны численные значения микроскопических параметров гамильтониана для магнитного молекулярного нанокластера Mn_6Rad_6 . Результаты работы позволят реализовать сверхплотную магнитную запись. (ИМИ РАН)

Создан полуметаллический полевой транзистор на основе тонких монокристаллических пленок графита. С помощью электрического поля удалось изменять проводимость полуметалла в десятки раз. Экспериментально показано, что в таком транзисторе баллистический транспорт может быть реализован при комнатной температуре. Реализован гипотетический, до настоящего времени, двумерный кристалл – графен (планарный монослойный лист графита). Фактически создан новый класс материалов – двумерные кристаллы. (ИПТМ РАН)

Показано, что квантование моментов оптических фононов в двумерной квантовой яме GaAs, содержащей квантовые точки InAs, позволяет исключить неупругое рассеяние электронов на оптических фононах и повысить дрейфовую скорость электронов выше скорости насыщения объемного материала. Это обеспечивает повышение плотности тока, крутизны и предельной частоты транзистора, что экспериментально подтверждено значениями максимального тока насыщения (~ 35 А/см) и крутизны (~ 1300 мСм/мм). Разработана теоретическая модель, объясняющая аномальную форму ВАХ принципиально нового прибора, базирующаяся на ионизации квантовых точек сильным полем и на многократном повышении дрейфовой скорости электронов из-за наличия квантовых точек InAs вблизи главного гетероперехода AlGaAs/GaAs. (ИСВЧПЭ РАН)

Проведено математическое моделирование физических процессов оптической литографии при использовании внеосевых источников освещения проекционного фотолитографического оборудования для достижения нанометрового уровня разрешения. Практическая значимость полученных результатов: можно осуществить выбор оптимальных параметров источника освещения с целью достижения высокого значения глубины фокуса за счет использования двухлучевой интерференции, когда контраст изображения не ухудшается с увеличением расфокусировки. (ФТехнолИ РАН)

Разработана самосовмещенная низкотемпературная технология формирования низкоомных контактных слоев к областям стока и истока на основе поверхностно-диффузионных процессов взаимодействия сплавов $MeSi_x$ с Si подложкой. Исследованы особенности формирования планарных границ раздела дисилицидов титана и кобальта с Si подложкой. Проведены исследования процессов диффузии меди через барьерные слои различного состава (Ti , V , Ti_xCo_y , Ti_xCo_yN , Ti_xSi_yN), сформированные методом магнетронного распыления. Разработана технология формирования барьерных слоев Ti_xSi_yN толщиной 20 нм методом магнетронного распыления, предотвращающих диффузию меди до температуры отжига $700^\circ C$. (ФТехнолИ РАН)

Разработана технология роста эпитаксиальных слоев кадмий-ртуть-теллур на кремнии. Новизна подхода заключается в развитом низкотемпературном методе подготовки поверхности кремния для получения эпитаксиальных слоев. На основе

разработанной технологии изготовлен матричный фотоприемник с максимумом чувствительности на длине волны 3,83 мкм. Использование кремниевых подложек позволяет создавать монолитные матричные фотоприемные устройства и избежать гибридной сборки. Разработанная технология перспективна для производства фотоприемных элементов ИК диапазона нового поколения. (ИФП СО РАН)

Разработан способ реализации микро-рентгенофлуоресцентного анализа элементного состава материалов с пространственным разрешением в лабораторных условиях, основанный на использовании фокусирующего оптического элемента в рентгеновском диапазоне энергий и метода “края ножа”. Излучение от источника фокусируется на образец поликапиллярной рентгеновской линзой из стекла. При регистрации флуоресцентного излучения от образца острый край хорошо поглощающего материала - “край ножа” располагается между образцом и энерго-дисперсионным детектором. Достигнуто пространственное разрешение по глубине порядка нескольких микрометров. Способ может эффективно использоваться для элементного анализа по глубине многослойных структур микроэлектроники. (ИИПРУ КБНЦ РАН)

Опто-, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии

Исследованы оптические свойства ряда новых олигомеров для длин волн ~ 1.5 мкм. Показано, что олигомеры обладают широким спектром показателей преломления (1.31 - 1.48), коэффициентом поглощения менее 0.3 дБ/см и пригодны для формирования одномодовых полимерных волноводов и массивов волноводов. Построена теория, определяющая условия для создания узкополосных частотно-селективных оптических фильтров с гладкой формой огибающей и заданным спектром пропускания. Разработан метод лазерно-индуцированного формирования субмикронных решеток показателя преломления в полимерных волноводах с использованием кварцевых и полимерных фазовых масок. Изготовлены узкополосные частотно-селективные ($\Delta\lambda$ 0.3-0.8 нм) брэгговские фильтры на основе одномодовых полимерных волноводов с субмикронными рельефными решетками и решетками показателя преломления. (ИПЛИТ РАН)

Теоретически и экспериментально исследованы закономерности дифракции когерентных световых волн (плоской, конической и гауссовой) на спиральных фазовых пластинках (СФП) разных порядков. Получены явные аналитические выражения, описывающие параксиальную скалярную дифракцию Френеля и Фраунгофера таких световых полей на СФП с произвольным целым порядком. Сравнение теоретических и экспериментальных кривых распределения интенсивности дифракционных картин показало их хорошее соответствие. С помощью многопорядкового дифракционного оптического элемента, согласованного с базисом угловых гармоник, экспериментально показана возможность оптического захвата одновременно нескольких микрочастиц в разных дифракционных порядках или нескольких микрочастиц в одном дифракционном порядке. (ИСОИ РАН)

Решена задача о дифракции электромагнитной волны на периодических структурах, образующих интерферометр Фабри-Перо. Показано, что явление «просачивания» излучения сквозь две отражающие периодические структуры представляет собой классический аналог известного квантового явления - резонансного туннелирования частиц сквозь два потенциальных барьера, когда энергия падающей частицы совпадает с энергией квантового уровня потенциального ящика. Это позволит использовать такие резонаторы Фабри-Перо, в частности, для регистрации гравитационных волн, а использование периодических структур вместо зеркал в обычных фурье-спектрометрах открывает возможности создания малогабаритных фурье-спектрометров с высоким спектральным разрешением. (НТЦ УП РАН)

Разработана технология и изготовлены опытные образцы фотоприемных устройств, состоящие из микроболометрической матрицы (двуокись ванадия) размерностью 120x160 элементов с шагом 51 мкм, термоэлектрического стабилизатора температуры и температурных датчиков. Проведены испытания устройств на устойчивость к воздействию механических и тепловых факторов, давления, влажности. Получено при комнатной температуре тепловое изображение объекта с разрешением около 100 мК. (ИФП СО РАН)

Локационные системы

Для обзорной РЛС с вращающейся цифровой фазированной антенной решеткой (ФАР) разработана методика организации обзора пространства формированием широкого луча на передачу и узких «замороженных» парциальных лучей на прием. При этом обеспечивается при прочих равных условиях возможность формирования когерентной пачки с длительностью, превышающей обычную пропорционально соотношению ширины диаграммы на передачу к ширине луча на прием. Во столько же раз улучшается разрешающая способность РЛС по доплеровской частоте. В зависимости от вида РЛС разрешающая способность улучшается на порядок и более. (МГТУ)

В условиях плотного потока помеховых сигналов при проведении операций вторичной обработки информации происходит перепутывание отсчетов, относящихся к одному и тому же объекту лоцирования, приводящее к срыву сопровождения. С использованием теории случайных потоков синтезировано решающее правило вторичной обработки радиолокационной информации и разработан алгоритм, показавший устойчивость в работе при увеличении плотности потока помеховых отсчетов в 5-10 раз. (МГТУ)

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, МАШИНОСТРОЕНИЯ, МЕХАНИКИ И ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

[Академик-секретарь Отделения энергетики, машиностроения,
механики и процессов управления академик В.Е. Фортов]

Теплофизика

На основе развитой авторами концепции пустот впервые выполнены теоретические исследования по фазовым переходам в кластерах с парным взаимодействием атомов, включая макроскопические системы, и проведен анализ сопутствующих явлений. Работа выполнена совместно с проф. R.S.Berry (Чикагский университет, США). Разные аспекты рассматриваемых систем суммированы в обзоре в журнале «Успехи физических наук», т.175, №4, 2005.

В исследованиях по магнито-плазменной аэродинамике впервые экспериментально продемонстрирована возможность эффективного МГД управления высокоскоростными потоками воздуха в широком диапазоне чисел Маха. Разработанные теоретические модели позволили качественно объяснить ранее экспериментально установленный факт сильного воздействия величины и направления электрического тока на характер и интегральные характеристики сверхзвукового обтекания сферы, что, в частности, приводит к снижению в несколько раз ее суммарного сопротивления. При исследованиях плазменного стимулирования горения (СГ) экспериментально подтверждена возможность использования бедных смесей в режиме СГ в камерах сгорания. При этом одновременно улучшались важнейшие характеристики горения: стабилизация фронта пламени, полнота сгорания топлива, и значительно уменьшалась температура пламени (до 800-900 С). (ИВТ РАН)

Разработана математическая модель для ламинарных течений вязких химически-реагирующих реологически сложных сред и проведен комплекс численных исследований по описанию границ неустойчивых тепловых, гидродинамических и химических условий возникновения явления теплового взрыва.

Разработаны математические модели и основы создания нового типа устройств скважинных излучателей упругих волн, предназначенных для интенсификации процессов добычи нефти и природных битумов в продуктивных пластах. (ИЦПЭ КазНЦ РАН)

Теоретически и экспериментально исследовано взаимодействие плоской ударной волны со сферическим пузырьковым кластером в жидкости. Показано, что кластер генерирует уединенную волну давления большой амплитуды. Изучена эволюция и структура волн давления умеренной амплитуды в многофазной среде кластерной структуры.

Экспериментально исследована гидродинамика течения и межфазный массообмен при движении пузырей-снарядов в прямоугольных миниканалах с поперечным размером меньше капиллярной постоянной. Для широкого класса жидкостей получены новые данные по форме межфазной поверхности, скорости всплытия газовых снарядов и коэффициентам массоотдачи на межфазной поверхности при абсорбции газа жидкостью. Эта задача возникла в связи с разработкой нового поколения энергетического и химико-технологического оборудования, основанного на использовании мини и микроканалов для увеличения удельной поверхности и интенсификации тепло и массообмена. (ИТ СО РАН)

Разработан принципиально новый подход к численному решению систем линейных и квазилинейных гиперболических уравнений, названный «балансно-характеристическим», обладающий высокой разрешающей способностью, постоянным

компактным вычислительным шаблоном, монотонностью при расчете разрывных решений, возможностью одновременного сквозного расчета ударных и акустических волн, высокой точностью при расчете вихревых структур. По вычислительной эффективности балансно-характеристические схемы намного превосходят т.н. «алгоритмы высокой разрешающей способности» (TVD, TVB, ENO – схемы), доминирующие в последние десятилетия в вычислительной гидродинамике, и открывают новое перспективное направление в развитии фундаментальных основ вычислительной математики. Новые схемы внедрены в практику научно-производственных расчетов ВНИИЭФ. В ИБРАЭ РАН балансно-характеристические схемы используются для моделирования многомерных физико-химических процессов при запроектных авариях на АЭС.

Предсказан новый режим распространения горения в двухфазных газокapельных системах и создана теория этого явления. Новый режим принципиально отличается от известных механизмов распространения горения - дефлаграции и детонации и может существовать только в газокapельных взвесьях. Это явление может существенно влиять на безопасность АЭС, объектов водородной энергетики, поскольку условия протекания тяжелой аварии характеризуются наличием водорода и капельной взвеси в атмосфере помещений. Благодаря обнаруженному новому механизму, горение, сопровождаемое сильным скачком давления (сравнимым с перепадом в детонационной волне), может распространяться в условиях, когда обычная детонация подавлена, что расширяет круг опасных явлений в горючих смесях. (ИБРАЭ РАН)

Атомная энергетика

Разработан и выверен на экспериментальных данных, полученных в разных странах при участии сотрудников ИБРАЭ РАН, комплекс физических моделей, детально описывающих протекание аварийных процессов на реакторных установках АЭС. Среди них, многомерные многофазные течения теплоносителя и расплава материалов активной зоны, физико-химические явления при взаимодействии материалов, процессы разрушения активной зоны реактора, конструкций в нижней камере смешения и корпуса реактора, явления парового взрыва, процессы под защитной оболочкой. На основе комплекса моделей ИБРАЭ РАН с участием организаций Росатома (АЭП, С.-Пб. АЭП, ЭНИЦ, ФЭИ), федеральных научных центров (ВНИИЭФ и РНЦ «КИ») создан национальный интегрированный программный комплекс «СОКРАТ» для анализа тяжелых аварий на АЭС с ВВЭР. Программный комплекс используется проектными и конструкторскими организациями Росатома для обоснования безопасности АЭС с ВВЭР, строящихся в Китае, Индии и России.

По заказу Федерального агентства по атомной энергии в Российской академии наук при головной роли ИБРАЭ РАН с участием Минэкономразвития России, МЧС России, Минпромэнерго России, Минздравсоцразвития России, Ростехнадзора, других заинтересованных федеральных органов исполнительной власти разработан проект концепции Федеральной целевой программы «Ядерная и радиационная безопасность России на 2007-2010 годы». Концепция предполагает интенсивный вариант решения накопленных проблем и отложенных технологических решений, согласованный с развитием ядерно-энергетического комплекса Российской Федерации. Целью программы является создание всех необходимых условий, при которых ядерная и радиационная безопасность России обеспечивается на долгосрочную перспективу, с учетом оптимизации расходов.

По заказу Росатома разработаны концептуальные подходы для обоснования приоритетов по выполнению практических мероприятий по выводу из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов (ЯРОО). Разработаны структура, основные положения и проект ведомственной Концепции вывода ЯРОО из эксплуатации. Завершена

подготовка проекта ведомственной целевой программы организационно-технических мероприятий по выводу из эксплуатации ЯРОО, включающего обоснование и определение целевых индикаторов и показателей, позволяющих определить степень достижения результатов, социально-экономического и экологического эффектов выполнения программы. (ИБРАЭ РАН)

Создан и введен в опытно-промышленную эксплуатацию на Ростовской АЭС высоконадежный управляющий вычислительный комплекс машины перегрузки ядерного топлива в реакторе типа ВВЭР-1000. Комплекс имеет многопроцессорную архитектуру, которая может перестраиваться (адаптироваться) в соответствии с текущим состоянием системы, что позволяет существенно повысить надежность и снизить временные затраты на выполнение транспортно-технологических операций с ядерным топливом. (НИИ МВС ТРТУ)

Проведено исследование системной эффективности комбинирования газотурбинных установок с энергоблоками АЭС с обоснованием оптимального числа, единичной мощности и целесообразного использования постоянно действующих ГТУ и ПГУ для повышения надежности резервирования собственных нужд АЭС с различным числом энергоблоков. Показана экономическая эффективность размещения общестанционных постоянно действующих ГТУ, ПГУ на АЭС, позволяющих существенно повысить надёжность электроснабжения собственных нужд АЭС и на 2-5 порядков снизить вероятность аварий с повреждением активной зоны при нарушении связей с энергосистемой. (ОЭП СНЦ РАН)

Электрофизика

С помощью интегральных уравнений теории жидкости из экспериментально измеренных парных корреляционных функций найдены заряд, радиус экранирования и потенциал взаимодействия пылевых частиц в слабокоррелированной структуре. Впервые получены аналитические соотношения для оценки стохастической энергии, приобретаемой пылевыми частицами в слабоионизованной плазме за счет ее тепловых флуктуаций. Выполнено экспериментальное исследование трехчастичной корреляции для макрочастиц в пылевой плазме. Анализ экспериментальных результатов показал отличие суперпозиционного приближения (~30-60%) от регистрируемой трехчастичной корреляционной функции для анализируемых сечений. Проведен анализ условий формирования протяженных квазидвумерных структур заряженных макрочастиц и численное исследование их транспортных характеристик. Предложен критерий, определяющий появление нового пылевого слоя в квазидвумерной системе макрочастиц. (ИТЭС ОИВТ РАН)

Проведено экспериментальное и теоретическое исследование поведения пылевых частиц в трековой плазме, создаваемой пучком ускоренных протонов. Использовался горизонтальный пучок протонов с энергией 2,0 МэВ и током пучка от 0,5 до 5,0 мкА. Эксперименты проводились в приложенном внешнем электрическом поле, в широком диапазоне давлений инертных газов с монодисперсными частицами микронных размеров. Впервые получен пылевой кристалл и пылевой кластер из монодисперсных частиц диаметром 1 и 3 мкм. Образование упорядоченных пылевых структур существенно зависит от давления газа. На основе кинетической модели проведен расчет характеристик плазмы аргона при давлении 3 Тор, а также проводилось численное моделирование образования пылевого кристалла в плазме пучка протонов. (ИТЭС ОИВТ РАН)

Проведены исследования влияния флуктуаций заряда пылевых частиц и притяжения между ними на поведение кинетической температуры пылевой подсистемы. Как оказалось притяжение между пылинками, обусловленное пространственной неоднородностью объемного положительного заряда, может быть физической причиной динамического появления и распада классических связанных пар и многочастичных комплексов,

колебания которых являются физической причиной аномального роста (на три порядка) тепловой энергии, наблюдавшегося в экспериментах с пылевой подсистемой. (ИТЭС ОИВТ РАН)

Изучено распространение нелинейных плазменных волн в высокотемпературных сверхпроводниках. Показано, что нелинейные волны могут распространяться в системе при частоте ниже плазменной, что является весьма необычным для плазматипных систем. Предсказаны эффекты самофокусировки электромагнитных волн, самопросветления среды, параметрического плазменного резонанса и частотного гистерезиса резонансного пика. Предсказано также явление замедления света в среде, связанное с затуханием амплитуды плазменной волны – подобный механизм замедления света не имеет аналогов в нелинейной оптике. (ИТПЭ ОИВТ РАН)

Спроектирована и изготовлена совместно с ИПХФ РАН экспериментальная установка для изучения движения избыточных электронов через твердый ксенон, предназначенная для измерения подвижности свободных электронов в твердом ксеноне, изучения экситонной люминесценции, возбуждаемой в нем свободными электронами, разогнанными в электрическом поле, а также для организации плазмы в твердой матрице и наблюдения плазмохимических реакций. (ИНЭПХФ РАН)

Проведено изучение токсикологических характеристик летучей золы ТЭС Новочеркасской ГРЭС (г. Ростов-на-Дону) и выбросов ТЭС (г. Актюбинск). Полученные данные показателей ЛД50 (полулетальная доза), ЛД100 (летальная доза), МПД (максимально переносимая доза) свидетельствуют о низкой токсичности летучей золы, прошедшей электрофилтры ТЭС. Сравнительное изучение отдельных компонентов пыли – металлов в виде высокодисперсных порошков на рост перевиваемой опухоли меланомы В-16 показало, что ВДП меди (10 мг/кг), цинка (100 мг/кг), серебра (10 мг/кг), алюминия (10 мг/кг) стимулируют рост опухоли, ВДП железа (5 мг/кг), цинка (5 мг/кг) не оказывают влияния на рост опухоли. (ИНЭПХФ РАН)

Продолжены исследования электрических разрядов с силой тока до 2,0 МА в плотных и сверхплотных газовых средах. Впервые, разработанные оптические методы позволили проводить исследование эрозии электродов и диагностику канала разряда в новой, ранее недоступной для оптических наблюдений области: при начальном статическом давлении рабочего газа до 40 МПа, импульсном давлении до 1000 МПа и токах до 2,0 МА, при этом в максимуме сжатия достигается концентрация ионов $\cong 1,7 \times 10^{21} \text{ см}^{-3}$ при диаметре канала разряда $\cong 0,04 \text{ см}$. Зафиксирован переход канала разряда в режим сжатия вследствие достижения критического тока Пиза-Брагинского.

На базе многослойных сплавов медь - композиционный материал на основе меди с добавками Fe, Zn, Ni, Nb разработаны электродные системы трехфазных плазмотронов переменного тока, позволяющие обеспечить работу плазмотрона в окислительных средах в непрерывном режиме работы более 100 часов при мощностях до 1,0 МВт.

В результате фундаментальных исследований импульсных электрических разрядов малой энергии в воде установлено, что механизм пролонгированной микробной устойчивости воды заключается в кооперативном действии на бактерии положительных ионов и электрических зарядов оксидных наночастиц эродирующего в процессе электрического разряда металла электродов. При этом источниками ионов являются оксидные наночастицы, которые при растворении в воде в течение долгого времени поддерживают динамическое концентрационное равновесие между собой и ионами. (ИЭЭ РАН)

Экология энергетики

Проведено математическое моделирование динамики сопряженных процессов сжигания природного газа и образования оксидов азота. Анализ кинетики и механизма высокотемпературных процессов в камере сгорания ГТУ показал, что принципиального

снижения скорости наработки токсичных оксидов азота и их концентраций в выбросных газах можно достичь при сжигании предварительно перемешанных метана и водяного пара. Сжигание этой смеси приводит к резкому снижению температуры и практически останавливает наработку термических оксидов азота, позволяя довести их концентрацию в выбросных газах до уровня ≈ 5 ppm. Одновременно с этим повышается КПД использования топлива, а концентрация в выбросных газах CO не превышает при этом уровня 10 ppm. (ИНЭПХФ РАН)

Разработана и пущена в эксплуатацию система геотермального теплоснабжения многоквартирного дома в г. Махачкале на основе теплового насоса НТ – 300 и низкопотенциальной (48°C) термальной воды. Обоснована технология системы теплоснабжения, позволяющая существенно улучшить ее экономические показатели (до 40 %) за счет последовательного использования термальной воды в двух и более теплонасосных установках с разноуровневым температурным режимом испарения рабочего агента, что приводит к увеличению суммарного коэффициента преобразования системы и к экономии электроэнергии, затрачиваемой на привод. (ИПГ ДагНЦ РАН)

На основе современной теории переноса примеси в случайно-неоднородных средах разработан новый подход к описанию миграции радионуклидов в ненасыщенных породах. В настоящее время данные расчета миграции и данные эксперимента отличаются на порядки величины. Помимо фундаментального значения задача описания миграции примесей имеет важное прикладное значение для обоснования безопасности захоронения радиоактивных отходов в геологических средах и очистки загрязненных территорий. Получены важные теоретические результаты по скорости миграции в реальных условиях, которые существенно отличаются от классических. На основе теоретических моделей предложены новые расчетные программные средства, которые используются специалистами США при обосновании безопасности хранилища в Юкка Маунтин. (ИБРАЭ РАН)

Общая энергетика

Важнейшей работой в области энергетики, выполненной РАН, является разработка «Концепции технического перевооружения энергетического хозяйства г. Москвы и Московской области». «Концепция» разработана рабочей группой (руководитель академик А.Е. Шейндлин), в которую входили сотрудники институтов РАН (НТЦ ЭПУ, ИВТ, ИНЭИ), РАО «ЕЭС», ОАО «Мосэнерго» и энергетических институтов Москвы. Разработка «Концепции» направлена на то, чтобы в условиях повышающегося спроса на энергию и нарастающего дефицита электрической и тепловой энергии для Московского региона обеспечить бесперебойное надежное энергообеспечение. (НТЦ ЭПУ ОИВТ РАН)

Показано, что требованиям повышения точности краткосрочного прогнозирования электропотребления в электроэнергетических системах и строгого учета влияния внешних факторов на процесс, в значительной степени удовлетворяют разработанные многомерные декомпозиционные методы моделирования с ортогонализацией векторов реализаций и их модификации: продольная, поперечная и комбинированная, различающиеся принципом построения ортогональных базисов моделирования (1.1,2.1). (ЮНЦ РАН)

Для повышения грозоупорности и защиты от высокочастотных перенапряжений электроэнергетических сетей разработана экспериментально-аналитическая методика синтеза схем замещения сопротивлений заземлений опор линий электропередачи и локальных сопротивлений заземлений оборудования подстанций в микросекундном диапазоне времен. (ЦФТПЭС КНЦ РАН)

Выполнены оптимизационные исследования энерготехнологической установки для производства водорода и электроэнергии. Целью исследований было получение оптимальных технико-экономических решений в допустимом диапазоне изменения параметров установки с учетом неопределенности удельной стоимости ее составляющих.

При имеющей место в настоящее время высокой цене на нефть, водород, получаемый на энерготехнологической установке, может иметь цену, конкурентоспособную с ценами на моторные топлива, получаемые из нефти. (ИСЭМ СО РАН)

В рамках работ по мониторингу хода реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 г. уточнены прогнозы внешних и внутренних цен топлива, потребности в энергии и интенсификации энергоснабжения в стране, динамики производства и внешней торговли энергоресурсами. Предложен перечень необходимых нормативных документов, формирующих механизмы реализации Энергетической стратегии России.

Разработана методика, математические модели и процедуры системного подхода к формированию конкурентного рынка газа и обоснована рациональная динамика этого процесса, удовлетворяющая потребность в газе внутреннего рынка и экспорта без сдерживания развития экономики страны. Разработаны прогнозные электробалансы страны и регионов в условиях реструктуризации Холдинга РАО «ЕЭС России» и создания рынка электроэнергии с обоснованием потребности страны и регионов в электрической и тепловой энергии, а также в мощности электростанций, определена динамика индексов роста цен топлива и электроэнергии на ближайшие 5 лет. (ИНЭИ РАН)

Проблемы машиностроения

Разработаны методы расчета и программное обеспечение для реализации разрушения детерминированного характера, или полного сгорания космических аппаратов и их фрагментов в атмосфере Земли. (ЦНИИМАШ, ЦФТИ МО, ЦСКБ «Прогресс»)

Разработаны метод и программа расчета надежной многоразовой тепловой защиты космического корабля (КК) «Клипер». Создан метод расчета пространственного гиперзвукового обтекания тел сложной формы с учетом угла атаки. Разработка не имеет аналогов. Результаты расчетов используются РКК «Энергия» при проектировании КК «Клипер». (ЦНИИМАШ, РКК «Энергия»)

Разработана интегрирующая технология анализа риска на стадии проектирования многоразовой ракетно-космической системы (МРКС), многоразовых ЖРД, системы управления движением и функционированием с учетом нештатных ситуаций. Разработанная технология реализована с использованием автоматизированного рабочего места анализа риска. (ЦНИИМАШ)

Завершен комплекс исследований процессов возникновения и распространения акустических сигналов от потенциальных источников повреждения или разрушения контролируемых объектов. Сформирована база данных, позволяющих идентифицировать источники сигналов и классифицировать их по степени опасности. Создано семейство акустико-эмиссионных (АЭ) диагностических систем. Апробация технологий АЭ контроля и созданных образцов аппаратуры осуществлена при испытаниях технологического оборудования предприятий нефтехимии и объектах глубоководной техники. (ФГУП ГНЦ «ЦНИИ им. А.Н. Крылова»)

Разработан новый аэродинамический профиль лопастей несущего винта вертолета, изготовленных из композиционных материалов с двухконтурным лонжероном, что дает высокие показатели к.п.д. несущего винта и низкий уровень шума. С использованием разработок создан новый легкий многоцелевой вертолет модульной конструкции, Ка-226, и подготовлено его серийное производство. Первые вертолеты в 2005 году поставлены в ОАО «Газпром». (ОАО «Камов», ЦАГИ)

Осуществлены успешные запуски на Международную космическую станцию (МКС) транспортных и космических кораблей: «Союз ТМА-6», «Союз ТМА-7», грузовых космических кораблей «Прогресс М-52», «Прогресс М-53», «Прогресс М-54». Возвращены на Землю экипажи десятой и одиннадцатой основных экспедиций: МКС-10 и

МКС-11. Выведены на целевые орбиты разгонными блоками и типа ДМ ряд космических аппаратов по программе «Морской старт». (РКК «Энергия»)

Разработана новая система жизнеобеспечения летчиков самолетов ВВС и ВМФ с бортовой кислорододобывающей установкой и твердыми источниками кислорода. Завершены государственные испытания. Организовано серийное производство и начата ее установка на самолеты ОКБ Яковлева, Микояна и Сухого. Внедрение этой системы позволяет значительно повысить летно-технические характеристики самолетов, их боевую эффективность, сократить время подготовки самолетов к вылету и персонал для наземного обслуживания, упразднить дорогостоящую наземную инфраструктуру производства кислорода и заправки самолетов. (ОАО «НПП Звезда»)

Завершена разработка проекта реакторной установки ВБЭР-300, предназначенной для использования в энергоблоках атомных теплоэлектроцентралий и плавучих атомных электростанций мощностью до 300 МВт. Проект разрабатывается на базе судовых технологий с учетом опыта создания и эксплуатации реакторных установок подводных лодок и атомных ледоколов (наработка более 6000 реакторо-лет). Экономическая эффективность АЭС с реакторами ВБЭР-300 достигается за счет компактности энергоблока и значительного сокращения сроков строительства. (ФГУП «ОКБМ»)

Разработаны научные основы создания эффективных волновых машин проточного и циклического типов, позволяющих производить идеальное смешение маловязких и высоковязких неньютоновских жидкостей, активизацию, а также диспергирование газовых пузырьков в жидкости (до 1-3 мкм). Результаты позволяют создавать новые наукоемкие, энергетически выгодные технологии для нефтехимии и нефтепереработки. (ИЦ НВМТ РАН)

Разработана уникальная технология нанесения каталитического покрытия для восстановления рабочей смеси вскрытых CO_2 лазеров. Основными особенностями технологии является получение непроводящего покрытия стенок разрядной камеры лазера слоем катализатора с максимальной каталитической активностью, что позволяет увеличить на 50% мощность лазеров, находившихся в длительной эксплуатации. (ИПМех РАН)

Разработаны основы теории, методы расчета и построения миниатюрных роботов с водородными термосорбционными приводами линейного типа динамического принципа действия, с целью их применения в машиностроении, в энергетике, в критических технологиях наноиндустрии и микросистемотехники. (ИПМех РАН, ИМАШ РАН, МНТК «Робот»)

Теоретически и экспериментально обоснована возможность использования явления вибрационной инжекции газа в жидкость для создания новых высокоэффективных грохотов и флотационных машин. Это явление, открытое в 2000 году, состоит в интенсивном засасывании воздуха в вибрирующий сосуд с жидкостью через отверстия в его нижней части. Результаты работы готовы к практическому использованию. (ИПМАШ РАН, НПК «Механобр-техника»)

Развита теория нелинейной динамики механических систем, позволившая разработать компактную компьютерную математическую модель пространственной механической конструкции уникального полноповоротного радиотелескопа с перестраиваемой поверхностью главного параболического зеркала диаметром 70 м, и дать обоснование возможности непрерывных радиоастрономических наблюдений космических объектов, находящихся на сверхдальних расстояниях во Вселенной. (ИПМАШ РАН)

Завершен важный этап уточняющих испытаний двигателя РД0146 с тягой 10 тс и удельным импульсом 462 кгс с /кг, выполненного по безгенераторной схеме, которая обеспечивает более высокий уровень надежности и безаварийности. (ОАО «КБ Химавтоматики»)

Проведенные комплексные исследования проблемы газовой динамики и теплообмена, эрозии углерод-углеродных материалов в продукты сгорания ЖРД показали

принципиальную возможность замены металлической части сопла ЖРД на насадок радиационного охлаждения из силицированного углерод-углеродного композиционного материала (УККМ). Это позволило снизить массу конструкции насадка ЖРД на 20%, стоимость изготовления уменьшить в 1,5-2 раза. Применение УККМ обеспечивает прирост удельного импульса на 5-7 сек., а также значительно уменьшает осевой габарит двигательной установки. Рекомендовано внедрение соплового насадка из УККМ в двигатели ракет «Союз» и «Ангара». (Исследовательский центр им. М.В. Келдыша)

Построена математическая модель в форме системы дифференциальных уравнений для определения сопротивления металла большим высокотемпературным пластическим деформациям. Данная система включает учет динамического и статического возврата и изменение скорости роста рекристаллизованной части объема металла. Результаты пластометрических испытаний образцов показали соответствие модели опытным данным при широком диапазоне изменения скорости деформации. (ИМАШ УрО РАН)

Проведены теоретические и экспериментальные исследования по распространению и регистрации ультразвуковых волн в длинномерных объектах в виде рельс и трубопроводов, определены оптимальные частоты и типы волн, разработана аппаратура, определяющая дефекты типа стресс-коррозии в трубопроводе на расстоянии до 30 метров от установки антенной системы. (НИИ интроскопии МНПО «Спектр»)

Разработаны, изготовлены и испытаны экспериментальные образцы стационарных плазменных двигателей с номинальной мощностью 2кВт и 4кВт и удельным импульсом тяги 2500 сек. и более, что в 1,5 раза и выше удельного импульса тяги двигателей, выпускаемых в настоящее время отечественными промышленными предприятиями. (ФГНУ «НИИ ПМЭ»)

Разработан общий подход к идентификации теплофизических характеристик (ТФХ) анизотропных материалов, основанный на восстановлении тензора теплопроводности из решения нелинейной многомерной обратной задачи теплообмена.

Проведена численная отработка алгоритма решения обратной задачи для нелинейной двумерной анизотропной модели теплопроводности. Поставлены реальные эксперименты по определению ТФХ ортотропных теплозащитных материалов на тепло вакуумном стенде. (МАИ)

Разработано методическое, алгоритмическое и программное обеспечение для решения обратных задач теплопроводности и радиационно-кондуктивного теплообмена, а также техническая документация на основные узлы экспериментального оборудования, позволяющие решить проблему определения теплофизических свойств керамических материалов в широком диапазоне температур. (МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГУ, ФГУП ОНПП «Технология»)

Разработан, изготовлен и находится в эксплуатации трехсекционный насос для добычи нефти с производительностью 400 м³/сутки, предназначенный для работы в сверхсложных условиях (содержание механических примесей свыше 1 г/л) за счет применения радиально-осевых подшипников из твердого сплава в третьей ступени. Рекомендованы материалы рабочих ступеней насосов на основе алюминиевых чугунов, взамен дорогого нирезиста, обладающие высокой износостойкостью и коррозионной стойкостью. (ИМАШ)

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность получения нанодисперсной структуры в вакуумных ионно-плазменных покрытиях соединений нитридов и карбидов толщиной (5-10) мкм. Установлено, что «толстые» износостойкие покрытия с нанодисперсной структурой обеспечивают многократное (до десяти раз) увеличение стойкости контактных пар трения и режущего инструмента. (НИИ технологий и проблем качества при Самарском государственном аэрокосмическом университете)

Установлено, что для широкого круга металлических материалов, используемых в качестве технологических покрытий, наилучшие показатели свойств обеспечиваются при толщине пленки 100-150 нм. Разработана технология создания многослойных покрытий с толщиной слоев менее 1 мкм. Варьирование толщин пленок позволило независимо от химического состава управлять свойствами материалов, достигнуть более высокой прочности у меди и алюминия по сравнению с титаном и сталью. (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Исследованы однонаправленный рост дендритно-ячеистых кристаллов жаропрочного сплава отливки и процесс передачи структуры от затравки, температура которой выше, чем у жаропрочного сплава. Разработана затравочная технология получения отливок турбинных лопаток ГТД с регламентированной тонкостолбчатой направленной структурой на установках высокоградиентной направленной кристаллизации. Разработанная технология позволяет получать отливки любой регламентированной структуры: тонкостолбчатой однонаправленной, бикристалльной или монокристалльной любой кристаллографической ориентации. (ФГУП «ВИАМ»)

Разработана многокритериальная система расчетной оценки важнейших показателей работоспособности (надежности, прочности, ресурса) машин и конструкций на всех стадиях их жизненного цикла. В системе использован единый унифицированный подход, основанный на единстве характеристик сопротивления деформированию и разрушению независимо от видов предельных состояний, условий нагружения и стадий повреждения несущих элементов. Результаты разработок предназначены для использования при реализации крупных проектов в атомной и тепловой энергетике, авиационной и ракетно-космической технике, нефтегазовых комплексах. (ИМАШ РАН, ИВМ СО РАН, ИФТПС РАН, НИКИЭТ, РНЦ «Курчатовский институт», МГТУ им. Н.Э.Баумана, МЭИ, ННГУ, НПП «СиБЭРА», КБОМ, ОАО «Транснефть», ОКБ «Гидропресс», КБ «Химавтоматика», ИБРАЭ РАН)

Разработаны методические рекомендации по анализу риска для создателей проектов технических регламентов (федеральных законов), в части системных взаимосвязей надежности и ресурса высокорисковых объектов техногенной сферы. Он позволяет обеспечить единство методических подходов при выборе стратегии анализа риска согласно Федеральному закону «О техническом регулировании». (ИМАШ РАН, Минпромэнерго, ФСТЭК России, ИКЦ «Промтехбезопасность», Союз промышленников и предпринимателей атомной отрасли)

При осуществлении научного сопровождения работ по сооружению на ТЭЦ-28 Мосэнерго 60 МВт парогазовой установки МЭС-60 с впрыском пара в камеру сгорания акцент был сделан на совершенствовании и оптимизации технологических схем и технических решений по конструкциям вспомогательного оборудования, многие элементы которого не имеют прототипов. Осуществлена оптимизация параметров теплонасосной установки (ТНУ), работающей на водяном паре и проведены исследования осевого компрессора ТНУ. Разработан комплекс оборудования по термохимической обработке влаги, уловленной в контактном конденсаторе. (ИВТ РАН)

Механика

Создан уникальный лабораторный комплекс в ИТПМ СО РАН, который позволяет проводить детальные аэрофизические исследования нестационарных возмущений в гиперзвуковых течениях газа. На основе исследований разработана и апробирована новая концепция ламинаризации пограничного слоя с помощью пассивных пористых покрытий. (ЦАГИ, ИТПМ СО РАН, МФТИ)

Разработаны модели физико-математических моделей горения твердых ракетных топлив. Исследованы процессы распада в жидком слое и на поверхности раздела фаз, реакции деструкции и реструктуризации в жидко-вязком слое, выяснен характер

взаимодействия компонентов топлив в конденсированной и газовой фазах, его влияние на характеристики энергетических установок. (ИПМех УрО РАН)

Для расчета спектральных оптических свойств горячих газов и низкотемпературной плазмы применительно к проблемам аэрокосмической техники созданы универсальная компьютерная система ASTEROID и электронные базы данных спектральных оптических свойств атмосфер планет, предназначенные для проектирования межпланетных космических аппаратов. (ИПМех РАН)

Разработаны компьютерная радиационно-газодинамическая модель аэротермодинамики спускаемых космических аппаратов, предназначенных для посадки на поверхность Марса, и трехмерная модель переноса селективного теплового излучения во всей области возмущенного течения, от головной ударной волны до дальнего следа. Выполнены траекторные расчеты спуска в атмосфере Марса космических аппаратов разной формы. Столь полная радиационная газодинамическая модель разработана только в России. (ИПМех РАН, ЦАГИ)

Получены новые жидкие структуры, обусловленные действием полимерной добавки к жидкости и формирующиеся в результате столкновения сферической капли с небольшим дискообразным препятствием. Среди них непрерывная зигзагообразная струя, непрерывная струя с гигантской краевой каплей; импульсные струи в виде «шара с хвостом» и «гантели»; и капли в форме «паука», «зубчатого колеса» и «гладкого колеса». Дано теоретическое описание наблюдаемым явлениям и установлены критерии формирования той или иной структуры. Теоретически установлено и экспериментально подтверждено существование ранее неизвестного класса движений жидкости – внутренних пограничных течений. Такие тонкие течения зарегистрированы в толще непрерывно и слабо стратифицированной жидкости в поле внутренних волн малой амплитуды. Экспериментально прослежен процесс трансформации уединенных разрывов в поле внутренних волн в вихревые диполи и системы вихрей. (ИПМех РАН)

Экспериментально изучено поглощение поверхностно-активного вещества (ПАВ) капель из его водного раствора, устойчиво стратифицированного по концентрации. Обнаружены длительные (десятки часов) автоколебательные режимы массообмена между каплей и раствором.

Экспериментально обнаружен и изучен новый вид вибрационного взаимодействия колеблющихся в несжимаемой жидкости твердых тел, связанный с вязкими силами. Показано, что на тело, колеблющееся вблизи стенки на расстоянии вязкого взаимодействия (меньшем или сравнимом с толщиной слоя Стокса), действует сила отталкивания, проявляющаяся во всем интервале безразмерных частот. В области высоких частот за пределами вязкого взаимодействия, на расстоянии большем толщины слоя Стокса, сила отталкивания сменяется силой притяжения. (ИМСС УрО РАН)

Выполнено комплексное экспериментально-расчетное исследование процесса восприимчивости и развития возмущений в гиперзвуковом вязком ударном слое при высоких числах Маха ($M_\infty = 21$) и умеренных числах Рейнольдса. Экспериментальными исследованиями с использованием методов электронного пучка и прямым численным моделированием в двумерной постановке изучено взаимодействие медленных акустических волн внешнего потока с ударным слоем на плоской термостатированной пластине. Показано, что для этих условий в ударном слое возникают и доминируют возмущения вихревой моды, а акустические возмущения испытывают полное внутреннее отражение и экспоненциально затухают, что позволит снизить тепловые нагрузки на поверхности перспективных летательных аппаратах и их сопротивление. (ИТПМ СО РАН)

Разработаны основы теории ламинарных течений аномально термовязких сред.

Разработаны математические модели динамики одиночного парового пузырька и парового пузырька в кластере с учетом тепло- и массообменных процессов, образования ударных волн, диссоциации и ионизации газа. Исследования показали, что при

схлопывании пузырька суммарное число испускаемых нейтронов возрастает на 1-2 порядка по сравнению с режимом однократного растяжения–сжатия пузырька. При коллапсе микропузырьков в кластере из-за их взаимодействия возникает дополнительный импульс давления, который способствует усилению сжатия вещества в пузырьке. (ИМ УфНЦ РАН)

Обнаружено самозарождение колебаний натянутой струны с прилипшими к ней каплями жидкости в электрическом поле и объяснен механизм этой неустойчивости, связанный с резонансом между собственными колебаниями струны и частотой колебания капель в электрическом поле.

В полной постановке численно решена задача об электризации многокомпонентных слабопроводящих жидкостей при их течении в каналах со стенками, находящимися под постоянным потенциалом. Установлены два основных механизма электризации – электрохимический и диффузионный.

Рассмотрено инициирование детонации в плоском канале с параллельными стенками несколькими электрическими разрядами. В случае подвода докритического количества энергии установлена возможность восстановления детонации посредством дополнительных разрядов небольшой мощности за (или перед) фронтом лидирующего скачка и снижения суммарной энергии инициирования.

Теоретически и экспериментально обнаружено существование «вихревой» особенности Ферри внутри ударного слоя над одной из консолей V-образного крыла при несимметричном сверхзвуковом обтекании. Показано, что «вихревая» особенность Ферри преобразуется в особенность классического типа при стремлении к нулю интенсивности контактного разрыва, исходящего из точки ветвления ударных волн над смежной консолью крыла. (ИМех МГУ)

Развита сильно нелинейная теория упругих и неупругих деформаций, сопровождающихся глубокими перестройками начально идеальной решетки: возникновением новых фаз, изменением класса симметрии, образованием сингулярных дефектов и неоднородностей, фрагментацией решетки. Теория позволяет рассчитать изменение межатомных потенциальных барьеров и переходы через них в поле напряжений и температур. (ИПМАШ РАН)

Разработан алгоритм решения задач деформирования и разрушения материалов с регулярной иерархической структурой. Исследовано влияние геометрии элементов структуры на процессы деформирования и разрушения нано- и микроразмерных композитов с волокнистой и пористой структурой. (ИМАШ УрО РАН)

Разработана структурно-феноменологическая модель эластомерного нанокомпозита, описывающая его механические свойства с учетом конечных деформаций, вязкоупругого поведения, накопления остаточных деформаций, конкретных процессов на наноуровне материала (скольжение полимерных цепей в вязком слое около частиц технического углерода, переход их из слоя в зазор между соседними агрегатами и формирование в зазоре высокопрочных волокон наноразмеров из полимера в одноосно ориентированном состоянии). (ИМСС УрО РАН)

Построена теория сред с сохраняющимися дефектами как вариант общей теории сред с микроструктурой. Предложена трактовка всех физических характеристик, ответственных за неклассические эффекты, дано описание спектра адгезионных механических параметров. (ИПРИМ РАН)

В рамках разработанной модели больших упруговязкопластических и термоупругопластических деформаций поставлена и решена аналитически важная для моделирования процессов волочения краевая задача о продавливании упруговязкопластической пробки сквозь жесткую цилиндрическую матрицу при возрастающем перепаде давления, указаны законы движения границ областей вязкопластического течения и упругого ядра. (ИАПУ ДВО РАН)

Проведены расчетно-экспериментальные исследования локальных напряженно-деформированных и предельных состояний элементов конструкций с локальными экстремальными повреждениями, создающими высокую концентрацию напряжений, значительные остаточные напряжения, способствующие исчерпанию пластичности и изменению механических свойств металлов в зонах повреждения. Предложены методики расчета и выполнены оценки работоспособности и остаточного ресурса поврежденных магистральных трубопроводов. (ИМАШ РАН, ОАО "ВНИИСТ", ОАО "ДИАСКАН")

Разработана расчетно-экспериментальная методика оценки поглощенной энергии пластических деформаций упругопластических материалов. Изменения поглощенной энергии, отражающей внутренние структурные изменения и поврежденность материала, позволяют оценить наступление предельных состояний. (ИФТПС СО РАН)

Предложен экспериментально-расчетный метод анализа динамики прочности при ударном нагружении и разработана концепция построения экспертной системы для оценки условий разрушения элементов конструкций. Получены оценки пробиваемости корпуса газотурбинного двигателя при обрыве лопатки турбины. (ИМех МГУ)

Показано, что прочность и пластичность материалов с упрочненным поверхностным слоем (или с упрочняющим покрытием) определяются характером множественного растрескивания упрочненного слоя (или покрытия). Множественное растрескивание упрочненного поверхностного слоя (покрытия) в виде сетки трещин по сопряженным направлениям максимальных касательных напряжений обеспечивает однородное нагружение деформируемого материала на мезомасштабном уровне и приводит к повышению как прочности, так и пластичности материала. Предложена модель наблюдаемого эффекта. Показана его зависимость от толщины упрочненного поверхностного слоя и профиля (плоский/зубчатый) границы раздела «упрочненный слой - подложка». (ИФПМ СО РАН, ИПМех РАН)

Предложены силовые и деформационные критерии ветвления острых трещин в идеальных монокристаллах. Для внутренних трещин получены соотношения, описывающие ветвление трещин. Установлено, что для идеальных монокристаллов выполняется принцип локальной симметрии в окрестности вершины трещины, если ось симметрии кристалла совпадает с осью трещины, а кривая теоретической прочности обладает соответствующей симметрией. (ИГиЛ СО РАН)

Создана уникальная установка для регистрации электрических сигналов в процессе разрушения сверхтонких волокон и нитей при растяжении. Изучена зависимость характеристик сигнала от диаметра стеклянного волокна ($d = 6.5, 10, 18, 150$ мкм). Результаты указывают на перспективность метода регистрации электромагнитного излучения при изучении процессов предразрушения структурированных материалов. (ИПМех РАН)

Создан математический аппарат факторизации, приспособленный для исследования напряженно-деформированного состояния литосферных плит, на основе решения всех основных типов краевых задач. Показано, что метод факторизации позволяет исследовать все основные типы краевых задач для систем линейных дифференциальных уравнений в частных производных конечного порядка с постоянными коэффициентами, к которым сводится изучение напряженно-деформированного состояния литосферных плит при наличии воздействий внешних полей любой природы. (Кубанский ГУ)

Построена модель для расчета адгезионной составляющей силы трения при качении шероховатых упругих тел. Модель основана на учете диссипации энергии при каждом элементарном взаимодействии выступов (их сближении и удалении). Величина диссипации энергии зависит от формы и высоты выступа, а также от механических и адгезионных свойств взаимодействующих тел. Модель позволяет рассчитывать адгезионную составляющую силы трения при различном распределении выступов по высоте, а также при адгезионном взаимодействии различной природы, вызванном

молекулярным притяжением поверхностей, либо наличием на них тонких пленок жидкости, образующих мениски (капиллярная адгезия). (ИПМех РАН)

Теоретически и экспериментально показано, что сопряжение пластически деформированного поверхностного слоя с упруго нагруженной подложкой вызывает формирование в поверхностном слое многоуровневой клеточной структуры. На поверхностях трения возникновение и развитие такой мезосубструктуры обуславливает образование дискретных частиц износа. На этой основе предложены практические рекомендации обработки поверхностных слоев конструкционных материалов с целью повышения их износостойкости и увеличения ресурса работы. (ИФПМ СО РАН, ИПМех РАН, ИМАШ РАН)

Разработаны методы исследования процессов контактного взаимодействия кусочно-неоднородных (композиционных) тел при наличии сил трения в области контакта. Исследованы модельные задачи, имеющие важное значение для разработки и создания новых композиционных материалов для узлов трения. (ЮНЦ РАН)

Создана новая версия конечно-элементного комплекса ACELAN с возможностью расчетов на компьютерных кластерах статических и динамических задач теории упругости, акустоупругости и пьезоупругости. На тестовых примерах оценены ускорения и эффективность предложенных алгоритмов параллельных вычислений. Проведена серия расчетов статики и динамики трехмерных электроупругих конструкций, моделирующих работу пьезопреобразователей. Проведены оптимизационные расчеты сложных пьезоэлектрических устройств. (НИИМиПМ при РГУ)

Показано, что ориентация намотки гладкомышечных волокон в кровеносных сосудах (артериях и артериолах) является оптимальной – в зависимости от размера сосуда мышечные волокна ориентированы под углом, обеспечивающим максимально возможную прочность сосуда. При "старении" сосудов уменьшение упругости стенок в живых организмах компенсируется ростом объема мышечных волокон. (ИТПМ СО РАН)

Продолжено исследование общих закономерностей многомасштабного разрушения в среде со случайной локальной прочностью в рамках предложенной ранее модели иерархического пучка, учитывающей характерные факторы многомасштабного разрушения. Изучена устойчивость ранее обнаруженного класса масштабно-инвариантных распределений прочности, сохраняющих свой вид при увеличении глубины иерархии системы. Сформулированы и доказаны соответствующие теоремы. Доказана устойчивость по Ляпунову масштабно-инвариантных распределений, при их трактовке как неподвижных точек некоторого функционального преобразования в специально построенном бесконечномерном банаховом пространстве бесконечных последовательностей. Построены примеры, отвечающие всем указанным типам асимптотического поведения иерархической системы. (ИПМех РАН)

Для слоистых анизотропных оболочечных элементов композитных конструкций разработаны модели для уточненного анализа напряженно-деформированного состояния, учитывающие концентрации напряжений в районе сквозных и не сквозных вырезов, переменность геометрических и физико-механических характеристик слоёв. (ИПРИМ РАН)

Методом вычислительного эксперимента проведено исследование влияния конструктивных особенностей объектов и параметров внешнего динамического воздействия на несущую способность и сейсмостойкость зданий и сооружений. Исследовано влияние пикового ускорения на основании, параметров ширины спектра сейсмического воздействия и междуэтажных деформаций здания на перегрузки, относительные смещения и ударные взаимодействия конструктивных элементов и оборудования. (ИМАШ РАН, МЭИ)

Выполнены работы по созданию системы автономной навигации КА по данным космических навигационных систем GPS и ГЛОНАСС. Разработано программно-алгоритмического обеспечение первого этапа для КА на высокоэксцентрической орбите.

Аппаратура спутниковой навигации АСН-М, работающая по сигналам глобальных спутниковых навигационных систем GPS и ГЛОНАСС, установлена и проходит испытания на МКС. (ИПМ РАН, РКК «Энергия»)

Проведены работы по исследованию возможностей применения робототехнических методов в целях управления туннельным микроскопом. Рассмотрены предельные возможности использования микро- и наномашин для исследования и модификации наноразмерных поверхностных эффектов. (ИПМ РАН, МХТУ)

Создана теория поликомпонентного сухого трения. Теория использована в ряде задач о качении твердых тел по шероховатым поверхностям. В частности, изучена широко известная задача о движении волчка Томсона, решавшаяся ранее в упрощенных постановках. Показано, что новая модель трения приводит к существенному изменению представлений о роли сухого трения в задачах качения.

Проведено исследование принципа перемещения систем в сопротивляющихся средах, основанного на управляемом движении внутренних масс. Показано, что за счет специальных периодических движений внутренней массы система как целое может перемещаться в заданном направлении.

Завершен цикл работ по созданию новых методов управления механическими системами при наличии различных ограничений и неконтролируемых ограниченных возмущающих сил. Разработанные методы применимы к нелинейным системам и позволяют приводить систему в заданное терминальное состояние за конечное время. На основе развитых подходов решен ряд задач управления роботами, маятниковыми системами, системами с трением. (ИПМех РАН)

Построено расширение абстрактной задачи о достижимости, использующее элементы компактификации Стоуна - Чеха, не требующее предварительного оснащения пространства оценок топологией и реализуемое, вместе с тем, в виде элементов притяжения в нульмерном компакте обобщенных оценок. (ИММ УрО РАН)

Проведен комплекс теоретических и экспериментальных работ по внедрению высокопрочных композиционных материалов в конструкции ракетного комплекса морского базирования нового поколения. Натурные испытания ракетного комплекса подтвердили правильность заложенных инженерных решений и проектные параметры. (ФГУП «МИТ», ФНПЦ ОАО «ЦНИИСМ», НПО «Союз»)

Разработан и испытан новый композитный носовой обтекатель ракетно-космического носителя «Старт», предназначенного для запуска спутников на круговую околоземную орбиту. Коммерческая ракета «Старт» в такой комплектации будет использована в 2006 году для вывода на орбиту Израильского спутника дистанционного зондирования земли. (ФГУП «МИТ», ФНПЦ ОАО «ЦНИИСМ», НПО «Союз»)

Проведен комплекс расчетно-конструкторских и экспериментально-технологических исследований по определению оптимальных соотношений композиционных и металлических материалов конструкции маневренного самолета нового поколения, обладающего высоким весовым совершенством и минимальной стоимостью. (ОАО «ОКБ Сухого»)

Разработана конструкция и технология изготовления новой широкохордной лопатки из композиционного материала для двигателей нового поколения, позволяющая повысить КПД турбореактивного двигателя на 5%. (НИАТ, Пермский моторный завод)

Проведен комплекс теоретических и экспериментальных исследований устойчивости многослойных композитных цилиндрических и сферических оболочек, результаты использованы в конструкторских разработках. (ФГУП «ЦНИИМАШ»)

Проблемы управления

Завершен большой цикл работ по созданию новых методов управления механическими системами при наличии различных ограничений и неконтролируемых

ограниченных возмущающих сил. Разработанные методы применимы к нелинейным системам и позволяют приводить систему в заданное терминальное состояние за конечное время. Предложенные законы управления имеют форму обратной связи и, в ряде случаев, близки к оптимальным по быстродействию. Получено строгое обоснование разработанных методов, даны оценки сверху для времени процесса управления. На основе развитых подходов решен ряд задач управления роботами, маятниковыми системами, системами с трением. По итогам проведенного исследования подготовлена монография "Методы управления нелинейными механическими системами". Изложенные в ней результаты отвечают мировому уровню. (ИПМех РАН)

Предложен новый метод описания и синтеза алгоритмов управления большими космическими конструкциями в процессе их сборки на орбите, сопровождающейся дискретным изменением во времени их механической структуры. Предложен метод синтеза нечеткого адаптивного управления большими космическими конструкциями в процессе их сборки на орбите. Решена задача формирования нечеткой модели системы управления.

Разработаны методы и модели индикативного планирования и управления региональным развитием. На основе этих методов созданы организационно-экономические механизмы эффективного управления программами инновационного развития регионов. Разработаны модели планирования социального и экономического развития региона на основе сценарных прогнозов, комплексного оценивания, оптимизации и выбора вариантов в процессе программно-целевого планирования. Полученные результаты использованы при создании технопарковых структур и программы инновационного развития Хабаровского края.

Разработаны теоретические основы синтеза структур интерактивных автоматизированных систем управления и проектирования (ИС), реализованных на основе аппаратных или программных средств. Теоретические основы синтеза структур ИС базируются на операциях декомпозиции общей структуры алгоритмов функционирования систем на части и последовательного объединения частей. Разработаны правила проведения операций со структурами алгоритмов.

Разработаны модели количественного анализа показателей надёжности, техногенной безопасности и производительности многопоточных технологических комплексов. Подход основан на применении комбинации методов анализа, в частности логико-вероятностного и марковских процессов с доходами. Предлагаемые в работе модели анализа охватывают всё пространство состояний работоспособности комплекса, включая состояния отказа с различными видами ущерба, различные виды избыточности, восстановления и технического обслуживания и использованы на комплексах уничтожения химического оружия. (ИПУ РАН)

Разработана не имеющая аналогов модель действий человека-оператора в контуре управления движущимся объектом, учитывающая психофизические возможности человека-оператора, оказывающие существенное влияние на динамику контура управления объекта. Установлено, что в разработанной модели параметры, характеризующие психофизические реакции человека-оператора на комплекс воздействий, однозначно взаимосвязаны с динамическими характеристиками объекта с системой управления. Использование предложенной модели позволяет учитывать психофизические возможности лётчика при проектировании системы управления самолётом в режимах управления перегрузкой, захода на посадку и посадке на подвижную платформу. (ИМАШ РАН, ИЦ "ОКБ им. А.И. Микояна")

Разработаны принципы построения систем получения измерительной информации о составляющих многокоординатных смещений и деформациях элементов конструкций лопаточных и поршневых силовых установок, в том числе обобщенная структурно-функциональная схема системы и обобщенные алгоритмы управления сбором и преобразованием сигналов датчиков, моделированием координат смещений и деформаций

элементов конструкций, вычислением координат смещений и деформаций с учетом результатов моделирования, алгоритмы функционирования системы на основе метода получения информации о смещениях торцов лопастей винтовентилятора и алгоритмы функционирования системы на основе метода получения информации о деформации внутренней поверхности вкладыша шатунного подшипника и цилиндра. (ИПУСС РАН)

Завершена разработка мобильного гравиметра, обеспечивающего высокоточную съемку вариации ускорения силы тяжести в интересах поиска месторождений углеводородов на шельфе морей и океанов с борта судов и самолетов. Решена проблема обеспечения длительной стабильности нуля-пункта гравиметра, обеспечена работа при значительных качках судна. С 2005 года российские мобильные гравиметры широко используются российскими и зарубежными компаниями для съемки на различных акваториях Мирового океана. (ГНЦ РФ ЦНИИ «Электроприбор» совместно с ИФЗ РАН)

Разработаны методы и алгоритмы системы высокоточного наведения летательных аппаратов, использующие космо и аэроизображения наземных сцен в качестве эталонной информации, для решения задач автоматического обнаружения, распознавания и целеуказания заданных объектов в процессе полета в реальном масштабе времени. Для построения трехмерных моделей неземных сцен использовалось конечное множество двумерных изображений этих сцен при фиксированном и произвольном (в некотором диапазоне изменения значений дальности и ракурса) положении точки наблюдения. В качестве базовых элементов в алгоритмах распознавания рассматривалась совокупность геометрических и текстурных признаков природного и антропогенного происхождения, обеспечившая высокие значения вероятности обнаружения и локализации заданных объектов, рассматриваемых сцен при низких значениях отношения сигнал/шум. (ГНЦ ФГУП «ГосНИИАС»)

Разработана технология программного управления ориентацией космического аппарата с гироскопами, гарантирующая программную переориентацию без традиционно используемых дополнительных управлений настройки гироскопов для прохождения возможных при использовании маневра аппарата сингулярных состояний гиросистемы. Это экономит энергетические, вычислительные и временные ресурсы бортовой системы управления. (ИДСТУ СО РАН)

Построено расширение абстрактной задачи о достижимости, использующее элементы компактификации Стоуна - Чеха, не требующее предварительного оснащения пространства оценок топологией и реализуемое, вместе с тем, в виде элементов притяжения в нульмерном компакте обобщенных оценок. Примеры использования предлагаемого подхода связаны с задачами о построении множеств достижимости и пучков траекторий в теории управления.

Разработаны эффективные алгоритмы построения по карте местности оптимальных, в смысле различных критериев качества, траекторий летательных аппаратов (ЛА) с учетом информативности геофизического поля, используемого для навигации ЛА, и фазовых ограничений. Данные алгоритмы реализованы в программном комплексе и составляют основу практической технологии построения оптимальных маршрутов и моделирования траекторий ЛА. (ИММ УрО РАН)

Разработаны принципы построения и сформирован элементный состав релевантных логистических моделей организации транспортных процессов, учитывающих разнородность элементов и связей между ними, распределенность в пространстве и во времени, иерархически-сетевой принцип организации, влияние природных и техногенных факторов. Практическая значимость определяется возможностью применения полученных результатов при моделировании и оценке эффективности функционирования сложных транспортных систем. В частности, в 2006 г. планируется проведение такой оценки в ОАО «Российские железные дороги».

Разработана агрегатная имитационная модель системы управления динамическими транспортными процессами со случайными дискретными внешними воздействиями для

решения диспетчерских задач организации согласованного во времени пространственного движения встречных транспортных потоков. Модель обеспечивает повышение реальной пропускной способности системы обслуживания грузопотоков посредством автоматического расчёта и оперативной корректировки временных графиков движения транспортных средств.

(ИПТ РАН)

Разработаны способы эколого-экономической оценки влияния деятельности горнорудных и нефтегазовых компаний на природную среду по материалам космической оптико-электронной и фотосъемки. Эффективность предложенных способов подтверждена данными ОАО «Норильскгазпром» и АК «АЛРОСА».

По материалам дистанционного мониторинга разработана технология геоинформационного обеспечения системного анализа взаимосвязанных природных и социально-экономических процессов, влияющих на динамику экологического состояния водохранилищ. Технология состоит из следующих частей: составление цифровых ортофотокарт и тематических карт по разработанным методикам дистанционного зондирования и комплексного дешифрирования материалов съемки, построение автоматизированной базы данных как средства интеграции наземной, аэрокосмической и картографической информации и создание экологической геоинформационной системы (ГИС). Технология апробирована на Иваньковском водохранилище – главном источнике питьевого водоснабжения г. Москвы и использована при подготовке рекомендаций по повышению устойчивости экосистемы водохранилища к техногенным воздействиям. Данная разработка применима, как типовая, для решения общерегиональных задач по контролю экологического состояния водохранилищ питьевого водоснабжения. (НГИЦ РАН)

С целью повышения отказоустойчивости и надежности в эксплуатации связанных космических аппаратов (КА) «Ямал-100» и «Ямал-200» разработаны новые режимы построения и поддержания требуемой ориентации в вариантах с неполным составом привлекаемой датчиковой аппаратуры системы управления движением и навигации (например, без измерителя угловой скорости). Режимы апробированы на наземных моделирующих комплексах, реализованы в ПО бортового комплекса управления и внедрены на КА «Ямал-200» в новой версии программного обеспечения. (РКК «Энергия»)

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ

[И.о. академика-секретаря Отделения химических наук
и наук о материалах академик В.А. Тартаковский]

Теория химического строения и химической связи, кинетика и механизмы химических реакций, реакционная способность химических соединений, стереохимия, кристаллохимия

Открыт гигантский изотопный эффект магния при ферментативном синтезе АТФ, на основании чего предложен новый подход к механохимии ферментов как молекулярных машин. Обнаружено, что ферменты АТФазы, креатин- и глицерофосфат киназы с ионом ^{25}Mg в 2-4 раза активнее ферментов с немагнитными изотопами ^{24}Mg или ^{26}Mg . Сделан вывод о том, что синтез АТФ происходит в ион-радикальной паре оксирадикала АДФ и Mg^+ и ион Mg^{2+} является ключевой деталью ферментов как механохимических молекулярных машин. (ИХФ РАН)

Экспериментально обнаружена сверхтонкая структура возбужденного квинтетного состояния в жидких растворах ряда новых нитроксилсодержащих метанофуллеренов, обусловленная уникальным сочетанием легко фотовозбуждаемой фуллереновой оболочки и нитроксильных радикалов. (ИОФХ КазНЦ РАН, Университет г. Падуя, Италия)

Показано, что метод магниторезонансной томографии (МРТ) эффективен для изучения неоднородно уширенных и быстро релаксирующих состояний без использования высокоградиентных и других специальных методик. По сигналу ЯМР различных ядер получены МРТ-изображения оксидов алюминия, ванадия, а также стекол. Полученные результаты открывают принципиально новые возможности использования МРТ для исследования свойств материалов и протекающих в них процессов. (МТЦ СО РАН, ИК СО РАН)

Для изучения структуры и динамики различных процессов в живой клетке разработана методика, основанная на сочетании фемтосекундной флуоресцентной двухфотонной микроскопии с флуоресцентными зондами. В живой раковой клетке HeLa измерены спектры и временная эволюция фотоиндуцированной флуоресценции зонда 4-диметиламинохалкона из пространственно разделенных малых объемов клетки с пространственным разрешением 200-300 нм. Визуализированы различные субклеточные органеллы и получена информация об их микроокружении. Развитый метод может быть использован для поиска новых диагностических подходов к изучению факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. (ИХФ РАН, НИИ физико-химической медицины)

Методами электронного спинного эха изучена супрамолекулярная структура системы мембрана-пептид и определено расстояние от внедренного в мембрану спин-меченого пептида трихогина до ее поверхности. Обнаружена концентрационная зависимость положения пептида в мембране и агрегация его молекул в виде пар с широким распределением по расстояниям, приводящая к увеличению проницаемости мембраны. Результаты важны для прогнозирования и моделирования транспорта через мембранные барьеры клеток. (ИХКГ СО РАН)

Методом лазерного импульсного фотолиза в газовой фазе осуществлено прямое спектроскопическое обнаружение хлорсилилена - ключевого короткоживущего интермедиата, важного в процессах получения кремния. Определены количественные характеристики его реакционной способности по отношению к большому набору субстратов. Экспериментально установлены активационные параметры для двух прототипичных реакций хлорсилилена: присоединения к этилену и внедрения в связь Si-H триметилсилана. Методами квантовой химии выявлены общие тенденции влияния

природы заместителей в субстратах на механизм реакций присоединения и внедрения хлорсилилена. Полученные данные могут быть использованы для контроля и управления практически важными CVD – процессами. (ИОХ РАН совместно с университетом г. Рединга, Великобритания)

Методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии *in situ* исследована поверхность серебряного катализатора окисления этилена. Обнаружена корреляция выхода этиленоксида с поверхностной концентрацией адсорбированного кислорода в электрофильном состоянии, и доказано его участие в стадии эпексидирования. Установлен детальный механизм превращений. Результаты важны для направленного приготовления высокоселективных катализаторов синтеза этиленоксида (ИК СО РАН совместно с Институтом Фритца Габера (Германия))

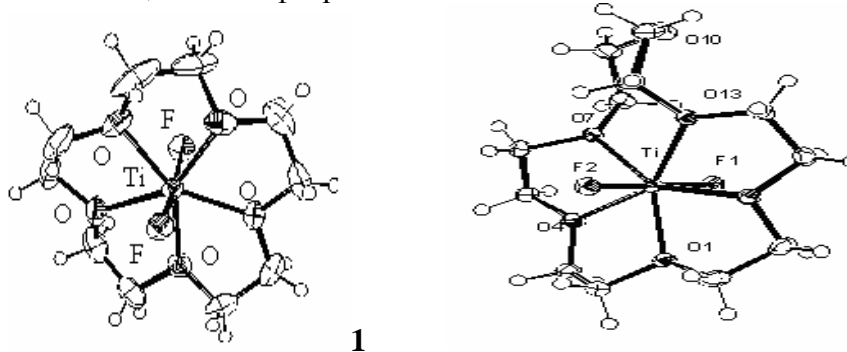
На основании изучения спектров КРС монокристаллов ниобата лития при переходе от стехиометрического состава к кристаллам конгруэнтного состава и легированным кристаллам конгруэнтного состава обнаружен эффект упорядочения структурных единиц катионной подрешетки, происходящий при ее разупорядочении в целом. Установлены корреляции параметров линий КРС и величин фоторефрактивного эффекта. (ИХТРЭМС КНЦ РАН)

Сформулированы основные структурные принципы построения наночастиц и разработана общая теория когерентных границ между фрагментами различных фаз вещества в наночастицах. Объяснены различные типы икосаэдрических упаковок, при рассмотрении их как изображения в трехмерном евклидовом пространстве подструктур некоторых высокосимметричных n-мерных структур расслоенного пространства. (ИХС РАН)

Установлены различия в структуре и электронном строении наноразмерных частиц и макроскопического упорядоченного графита. Наночастицы графита имеют вблизи уровня Ферми пик плотности состояний носителей тока, отсутствующий в макроскопическом графите. Данная особенность указывает на перспективность нанографитов в создании новых магнитов и эмиттеров электронов с низкой работой выхода, в сотни раз более дешевых, чем эмиттеры на основе углеродных нанотрубок. (ИХ ДВО РАН)

Методом динамической рентгенографии получены прямые экспериментальные данные о механизмах гетерогенных реакций и динамике структурообразования в наноразмерных многослойных пленках Ti–Al в условиях контролируемого нагрева. Обнаружен эффект низкотемпературного топотаксического плавления Al и аморфизации Ti. Результаты имеют важное значение для совершенствования широкого круга нанотехнологий и разработки новых нанокристаллических материалов и покрытий. (ИСМАН РАН).

Изучена стереохимия первых катионных комплексов фторида титана (IV). В $[\text{TiF}_3(\text{CH}_3\text{CN})_3]^+$ ионы фтора занимают грань октаэдра. В пентагональной бипирамиде $[\text{TiF}_2(15\text{-Crown-5})]^{2+}$ (1) атомы кислорода краун-эфира образуют экваториальную плоскость, а ионы фтора находятся в аксиальных позициях. В $[\text{TiF}_2(18\text{-Crown-6})]^{2+}$ (2) из



шести атомов кислорода краун-эфира координируются пять и наблюдается искажение его конфигурации. (ИОНХ РАН)

Создана теория для численного точного расчета энергетических спектров и физических свойств циклических кластеров - перспективных молекулярных магнетиков, основанная на классификации состояний по полному спину, его проекции и по действительным неприводимым представлениям точечной группы. (ИХТРЭМС КНЦ РАН)

Синтез и изучение новых веществ, разработка материалов и наноматериалов с заданными свойствами и функциями (полимеров и полимерных материалов, композитов, сплавов, керамик, продуктов биологического и медицинского назначения, оптических, сверхпроводящих, магнитных материалов и особо чистых веществ)

Открыта и детально исследована новая реакция расширения шестичленного кольца орто-хинонов за счет внедрения в кольцо метильного атома углерода в реакциях с метиленактивными гетероциклическими соединениями, приводящая к получению производных малоисследованной β -трополоновой системы – синтетических аналогов высокоэффективных антибиотиков. Разработан новый метод получения производных семичленной ароматической системы для направленного синтеза широкого ряда синтетических аналогов биологически активных соединений. (ИПХФ РАН)

Разработана новая методология синтеза ди- и полициклических гетероорганических соединений, содержащих биологически важные фармакофорные группы, в том числе: конденсированные 3-аминопирролидин-2-оны, превосходящие по противоаритмической активности и широте терапевтического действия применяемые в настоящее время препараты, би- и трициклических алкалоидов и другие новые типы функционально замещенных гетероциклических соединений. (ИОХ РАН)

Обнаружено, что трис[2-(фенилтио)этил]фосфиноксид, легко получаемый из доступного винилфенилсульфида и элементного фосфора, в реакции с амидом натрия при умеренных температурах образует с хорошим выходом ранее труднодоступный тривинилфосфиноксид - перспективный мономер и сшивающий агент для получения негорючих материалов и высокореакционноспособный строительный блок для органического синтеза. (ИрИХ СО РАН)

Для ряда имидазол-4-ильных и 2-имидазолиновых нитроксильных радикалов обнаружена необычно высокая и уникальная для органических парамагнетиков кинетическая устойчивость *in vivo*. В опытах на животных показано, что полученные соединения малотоксичны, обладают способностью накапливаться в патологических очагах и проявляют высокую эффективность как контрастные агенты при генерации изображений в магнитно-резонансной томографии. Данные соединения перспективны для исследования живых организмов и могут заменить существующие токсичные металлосодержащие контрастные агенты. (МТЦ СО РАН, НИОХ СО РАН)

Исследовано электрохимическое окисление донора бис(этилендитио)-тетратиафульвалена (BEDT-TTF или ET) в присутствии дицианамида меди (Cu^{2+}) и получен органический сверхпроводник κ' -(ET)₂Cu[N(CN)₂]Cl (κ' - Cl), изоструктурный известному мотовскому диэлектрику κ -(ET)₂Cu[N(CN)₂]Cl (κ - Cl). В отличие от кристаллов κ - Cl, которые являются изоляторами при низких температурах и переходят в сверхпроводящее состояние только под давлением (~ 400 бар), полученные кристаллы κ' - Cl показывают металлическое поведение проводимости и переходят в сверхпроводящее состояние при нормальном давлении с $T_c=11.5\text{K}$. (ИПХФ РАН)

На основе монотерпеновых соединений, являющихся доступными продуктами переработки лесохимического сырья, разработаны методы синтеза нового класса хиральных полигетероатомных ансамблей открытоцепной топологии, а также их производных замкнутой топологии. Полученные оптически активные соединения обладают способностью растворяться в жирах и демонстрируют высокую склонность к образованию липофильных комплексов с ионами переходных металлов, что делает их

перспективными хиральными реагентами для органической, биоорганической и неорганической химии, а также для применения в металлокомплексном катализе. (НИОХ СО РАН)

Разработан высокотехнологичный экологически безопасный способ получения хлорпарафинов, альтернативный промышленному, основанному на использовании газообразного хлора. Предлагаемый способ позволяет получать хлоропарафины с контролируемым содержанием хлора (до 50 %) в мягких условиях, избегая использования элементарных галогенов, применяемых в промышленности. (ИОФХ КазНЦ РАН, ОАО «Татнефтехиминвест холдинг»)

Разработан принципиально новый метод синтеза никотиновой кислоты с выходом > 80% прямым окислением пиридина метилгипохлоритом, генерируемым *in situ* реакцией CCl_4 с CH_3OH в присутствии катализатора $\text{Fe}(\text{acac})_3$ (1-3 мол.%). Метод представляет интерес для создания отечественной технологии никотиновой кислоты, которая применяется для производства витамина PP и целого семейства лекарственных препаратов. (ИНК РАН)

Разработаны синтетические подходы к получению нового семейства разветвленных и привитых поликонденсационно-полимеризационных сополимеров регулярного строения (полимерных щеток), состоящих из основной цепи полигетероарилена и привитых цепей виниловых полимеров. Синтезированы новые полиимидные мультицентровые инициаторы контролируемой радикальной полимеризации и проведена последующая прививка к полиимидной основной цепи цепей поли(н-бутилакрилата). Метод позволяет осуществлять контролируемый синтез привитых и разветвленных сополимеров, содержащих различные функциональные группы.

С целью поиска нетоксичных полимерных систем для доставки генетического материала в клетки-мишени разработан метод синтеза новых водорастворимых полимеров – поливинилсахаридов, имеющих в своей структуре amino- и четвертичные аммониевые группы. Показано, что новые полимеры образуют комплексы с плазмидной ДНК, проявляют высокие транспортные свойства и обладают на 2 – 3 порядка более низкой цитотоксичностью, чем используемые в настоящее время поликатионы. (ИВС РАН)

Разработан новый способ синтеза кремнийорганических полимеров, основанный на поликонденсации органоалкоксисиланов в условиях активной реакционной среды. Использование низших карбоновых кислот и их производных в качестве такой среды позволяет осуществлять процессы поликонденсации кремнийорганических мономеров в гомогенных условиях с количественной конверсией функциональных групп. При этом использование реагентов с различной реакционной способностью дает возможность получать статистические сополимеры. Таким образом, синтезированы термостойкие связующие; герметизирующие составы для новых поколений светотехники; сшивающие агенты и модификаторы полимерных композиций. Новый способ сочетает технологичность с возможностью организации производства по замкнутому циклу. (ИСПМ РАН)

Разработана комплексная технология получения нитрамидов и нитраминов нитрованием мочевины серно-азотными смесями до динитромочевины с последующим ее выделением в кристаллическом состоянии и превращением в целевые продукты. Полученные соединения представляют интерес в качестве высокоэнергетических, газогенерирующих и термоинициирующих веществ, промежуточных продуктов в синтезе биологически активных и лекарственных веществ. (ИПХЭТ СО РАН)

Предложена двумерная классификация мономеров синтетических и природных мономеров по их гидрофобно-гидрофильным и поверхностно-активным свойствам. Количественными критериями данных свойств являлись свободная энергия распределения мономера между гидрофобной и водной фазами и свободная энергия адсорбции на поверхность, образуемую этими фазами. Разработан новый метод

теоретического вычисления свободной энергии адсорбции амфифильных соединений. Рассчитаны значения свободной энергии адсорбции ряда аминокислот, которые оказались близки к экспериментально измеренным величинам. Теоретически вычислены свободные энергии распределения и адсорбции для 20 остатков, входящих в состав полипептидных цепей. Выделено 6 групп аминокислотных остатков с близкими значениями свободных энергий распределения и адсорбции. Предполагается, что такая классификация аминокислотных остатков перспективна для поиска корреляций в аминокислотных последовательностях белков. (МГУ, ИНЭОС РАН)

Проведено комплексное исследование деформационно-прочностных свойств полимерных пленок с тонким, твердым покрытием. Обнаружено, что при растяжении таких пленок на их поверхности возникает регулярный периодический рельеф, что открывает возможности создания нового непрерывного способа получения полимерных пленок с регулярным периодическим рельефом. Такие пленки перспективны для создания новых видов жидкокристаллических дисплеев. Преимуществом нового метода является варьирование геометрических характеристик микрорельефа, простота технологии формирования микрорельефа, экологичность процесса.

Значение полученных результатов далеко выходит за рамки науки о полимерах. Созданный подход к исследованию систем "твердое покрытие на податливом основании" позволяет экспериментально промоделировать и изучить многие явления и процессы, происходящие в природе. В частности деформирование полимерных пленок с твердыми покрытиями позволяет моделировать глобальные геодинамические процессы формирования рельефа земной поверхности. (МГУ)

Создан жидкокристаллический (ЖК) полимерный композит, содержащий наночастицы селенида кадмия (CdSe), которые встроены в смектические слои ЖК-полимерной матрицы и стабилизированы за счет взаимодействия с карбоксильными группами водородносвязанных ЖК-полимеров.

Сочетание фотолюминесцентных свойств полупроводниковых квантовых точек с оптической анизотропией ЖК матрицы дает принципиальную возможность получения нового класса пластичных материалов для фотоэлектроники, сочетающих высокую пластичность и формуемость анизотропной полимерной матрицы и полупроводниковые свойства нанокристаллов. (ИНХС РАН)

Создан каталитический мембранный контактор-реактор одностадийного удаления следов растворенного кислорода из воды при получении сверхчистой воды. Разработанный способ нанесения сверхтонких слоев палладия на внешнюю, не смачиваемую водой поверхность полуволоконных мембран из полипропилена, позволяет проводить эффективное восстановление растворенного кислорода водородом на границе раздела «вода-палладированная поверхность мембраны» до остаточного содержания кислорода ≤ 1 ppb, что делает эту воду пригодной для сверхчистой промышленной микроэлектроники. Способ был успешно реализован на пилотном полуволоконном контакторе, что делает процесс получения каталитических мембранных контакторов-реакторов технологичным и масштабируемым на промышленные модули. (ИНХС РАН совместно с Национальной организацией прикладных исследований TNO (Голландия))

На основе полиимида и супрамолекулярных ансамблей комплексов рутения(II) разработаны стабильные во времени фоторефрактивные полимерные композиты ближнего ИК диапазона (1064 нм) для записи динамических голограмм, усиления информационных лазерных лучей и видеоизображений. Полученные композиты характеризуются рекордными значениями длинноволновой границы чувствительности, коэффициента усиления лазерных лучей и времени отклика и перспективны для использования в системах оптической связи и лазерной инфракрасной медицинской диагностики. (ИФХЭ РАН)

Разработаны магнитодиэлектрические композиционные материалы на основе функциональных полиариленсульфидов, содержащих нанометаллические частицы железа.

Отверждением эпоксидианового олигомера ЭД-20 полиамино- и полиоксиаминофениленсульфидами, наполненными частицами ультрадисперсного железа, введенного в полимерную матрицу с помощью парофазного низкотемпературного синтеза, получены новые магнитодиэлектрические композитные материалы полиэпоксидного типа. Такие материалы перспективны в качестве магнитных изоляторов, сочетающих одновременно магнитные свойства с высокими диэлектрическими характеристиками. (ИНЭОС РАН)

Способом реакционного смешения в твердом состоянии синтезированы растворимые в нейтральных водных средах привитые сополимеры хитозана и поливинилового спирта различного состава. Синтезированные полимеры являются основой новых типов биосовместимых биоразлагаемых полимерных материалов с уникальным комплексом физико-механических, сорбционных, флокуляционных и антимикробных свойств. (ИСПМ РАН)

Открыт новый класс неорганических полимеров, состоящих только из атомов кремния, кислорода и фтора $(\text{OSiF}_2)_n$ и обладающих уникальной структурой и свойствами. Новые полимеры перспективны для создания уникальных наноматериалов и покрытий. (ИрИХ СО РАН)

Методом радикальной полимеризации аллилвинилового мономера в присутствии фуллерена C_{60} получены растворимые, пленкообразующие полимеры с содержанием до 10 мольн.% химически связанного фуллерена. Перспективной областью применения таких полимеров могут быть пленочные материалы для микроэлектроники. (ИОХ УНЦ РАН)

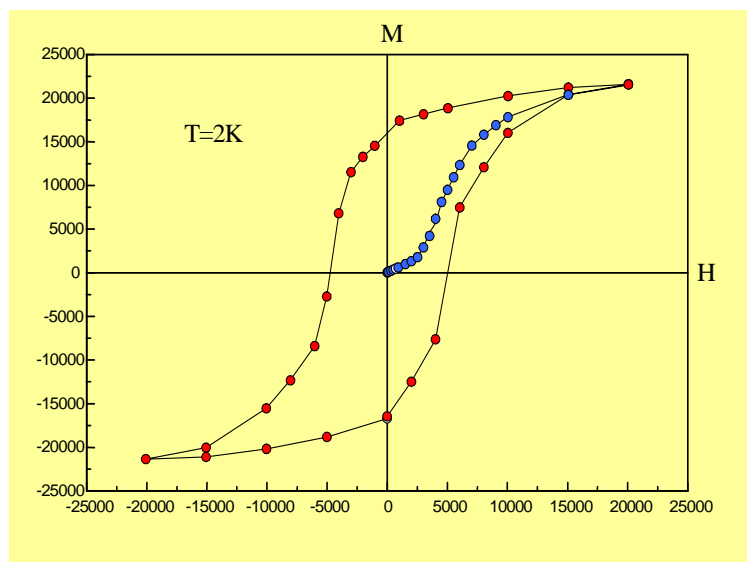
С целью создания оптически активных соединений («планарно-хирального типа») разработан метод прямого введения остатков разнообразных азинов в молекулу ферроценов. Полученные вещества являются лигандами-комплексобразователями для различных металлов и могут быть использованы как таковые или в виде биметаллических комплексов в стереоселективных синтезах, в том числе полимерных материалов с высокими эксплуатационными свойствами. (ИОС УрО РАН)

Разработаны полиуретановые композиции, не уступающие по свойствам лучшим мировым аналогам, при значительно меньшей стоимости (в 1,5 раза). Полученные изделия могут применяться в различных отраслях промышленности, при этом их использование значительно повышает рабочий ресурс технологических линий и конструкций. (ИТХ УрО РАН)

Разработаны новые экономичные высокотвердые (>2100 МПа) нано-материалы для инструментальной промышленности на основе нанопорошков системы «вольфрам – углерод». Синтез нанопорошков проводится путем взаимодействия триоксида вольфрама с углеродом в водородно-азотной плазме. Установлено, что дисперсность получаемых нанопорошков определяется энтальпией плазменной струи и избытком углерода в системе. (ИМЕТ РАН)

Проведено исследование процессов диффузионного взаимодействия защитных покрытий с поверхностью высокорениевых сплавов, сопровождающееся эволюцией структуры и элементного состава поверхности жаропрочного сплава. Исследовано распределение основных легирующих элементов по толщине покрытия и состав основных фаз, различимых в структуре покрытия. В результате исследований выбрана оптимальная конструкция и состав комбинированного покрытия с внутренним керамическим барьерным слоем для высокорениевых сплавов. (ФГУП ВИАМ)

Достигнут рекордный «молекулярный предел» для магнитных материалов. Синтезирован 5-ядерный комплекс $\text{Co}_5(\mu_3\text{-OH})_2(\mu\text{-}N,N\text{-}1,2\text{-(NH}_2)_2\text{C}_6\text{H}_2\text{Me}_2)_2(\mu\text{-OOCMe}_3)_5(\text{OOCMe}_3)_3(\text{HOOCMe}_3)$, в котором два металлотреугольника $[\text{Co}(1)\text{Co}(2)\text{Co}(4)]$ и $[\text{Co}(1)\text{Co}(3)\text{Co}(5)]$ объединены двумя мостиковыми $\mu_3\text{-OH}$ группами. Ниже 12 К комплекс переходит в магнитно упорядоченное состояние и при 2 К его намагниченность достигает ~ 20000 Гс·см³/моль.



При этом петлю гистерезиса характеризует большая величина коэрцитивной силы 5 кЭ. (ИОНХ РАН)

В рамках международного проекта «АВОГАДРО», получены бездислокационные монокристаллы высокочистого моноизотопного кремния- ^{28}Si массой более 200 г. Достигнутый уровень изотопной и химической чистоты соответствует требованиям к монокристаллу ^{28}Si , пригодному для уточнения одной из основных фундаментальных величин – постоянной Авогадро. (ИХВВ РАН, ИЦВО при ИОФ РАН, НТЦ «ЦЕНТРОТЕХ» (г. С.-Петербург), фирма «Виткон» (г. Иена, ФРГ), Институт роста кристаллов (г. Берлин, ФРГ))

Получены углеродные многослойные нанотрубки, содержащие до 2% азота. Показана возможность изменения содержания азота путем варьирования состава катализатора. Рентгеноспектральные и рентгено-электронные исследования выявили наличие двух форм азота в стенках нанотрубок. Контролируемое допирование углеродных нанотрубок азотом позволяет модифицировать их электронные свойства для создания эффективных полевых катодов и литиевых аккумуляторов. (ИНХ СО РАН)

Изучены структурные особенности и закономерности образования на блочных металлических и керамических сотовых носителях слоев $\text{CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{Pt/CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ из алюминатных растворов и из суспензии бемита. Установлено, что керамические наноструктурные покрытия $\text{Pt/CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ с удельной поверхностью 130-200 $\text{м}^2/\text{г}$ способны формировать на поверхности наночастицы платины размером 10-40 нм вплоть до температуры 1000°C. (ИПК РАН)

Предложен способ получения нанотрубок карбидов и оксикарбидов переходных металлов путем карботермического восстановления нанотрубок высших оксидов. На основе компьютерного моделирования сделано заключение, что образующиеся при карботермическом восстановлении нанотрубок диоксида титана цилиндрические оксикарбидные нанотрубки с аморфной структурой стенок будут проявлять металлический тип проводимости. (ИХТТ УрО РАН)

Получен уникальный наноразмерный двенадцатиядерный кластерный анион $[\text{Re}_{12}(\mu_6\text{-C})\text{S}_{17}(\text{CN})_6]^{8-}$, в структуре которого октаэдры Re_6 сочленяются тремя μ_2 -мостиковыми атомами серы и атомом углерода необычной $\mu_6\text{-C}$ координации. Комплекс легко окисляется с изменением межатомных расстояний Re-Re в призме $[\text{Re}_6(\mu_6\text{-C})]$ и образованием шестизарядного аниона $[\text{Re}_{12}(\mu_6\text{-C})\text{S}_{17}(\text{CN})_6]^{6-}$. Соли кластерных анионов хорошо растворимы, могут служить «блоками» в дизайне координационных полимеров и перспективны как лекарственные агенты противораковой терапии. (ИНХ СО РАН)

Выявлены новые слоистые трехкомпонентные тетрадимитоподобные соединения, обладающие полупроводниковыми свойствами, в квазибинарных системах $\text{PbTe-Bi}_2\text{Te}_3$ и $\text{PbTe-Sb}_2\text{Te}_3$. Установлена анизотропия электрофизических свойств. Значительно более низкая теплопроводность трехкомпонентных соединений, чем бинарных компонентов систем, делает их перспективными для создания новых термоэлектрических материалов. (ИМЕТ РАН)

Обнаружен эффект формирования в стеклообразном материале нано-образований при введении в шихту сегнетоэлектрических соединений титана, бария, ниобия и др. в виде наноразмерных монофазных стехиометрических порошков. В результате получены стекла и стеклокерамики, демонстрирующие рекордные значения электрооптического коэффициента Керра $33 \cdot 10^{-16} - 100 \cdot 10^{-16} \text{ m} \cdot \text{V}^{-2}$, нелинейного показателя преломления и коэффициента нелинейного поглощения. (ИХТРЭМС КНЦ РАН, ООО «ИНТЕР-ГЛАС» (г. Санкт-Петербург), НИТИОМ ВНЦ «ГОИ им. С.И.Вавилова»)

Развиты новые подходы к получению легкой прочной керамики на основе алюминидов титана с композиционной микроструктурой и изготовлению изделий, основанные на горении многослойных пленок с термическим стимулированием и совмещении процессов СВС и деформации под действием высокой гравитации или прессования. Удельный вес полученной керамики в 2 раза ниже по сравнению с известными материалами на основе Ni, Co и Fe при сохранении высокого уровня эксплуатационных характеристик. (ИСМАН РАН)

Разработаны методы синтеза гидроксиапатита, трехкальциевого фосфата, магний и карбонат - замещенных гидроксиапатитов, а также бифазных материалов гидроксиапатит - трехкальциевый фосфат. Получены порошки различной морфологии, удельной поверхности, стехиометрии и степени кристалличности. Проведены эксперименты по изучению термической стабильности материалов. Разработан способ активирования спекания, позволивший снизить температуру спекания до $750-800^\circ\text{C}$ и предотвратить термическое разложение. (ИПК РАН)

В результате фундаментальных исследований фазовых равновесий в оксидных системах при высоких температурах установлено образование неизвестных ранее неорганических соединений: GdRhO_3 , CaLuTiO_5 и $\text{NaK}_2\text{B}_9\text{O}_{15}$. Разработаны методы синтеза и роста монокристаллов новых соединений. Изучены кристаллохимические и физико-химические свойства. (ИХС РАН)

Синтезированы тройные молибдаты $\text{LiRbLa}_{2-x}\text{Eu}_x(\text{MoO}_4)_4$ ($0,002 < x < 2$) и изучены их люминесцентные свойства. Найдено, что $\text{LiRbLaEu}(\text{MoO}_4)_4$ имеет наиболее высокий квантовый выход люминесценции и время жизни возбужденного состояния при комнатной температуре 120 мкс. Соединения обладают высокой светимостью и могут быть использованы для создания экранных люминофоров. (БИП СО РАН, МГУ)

Установлена способность наноразмерных частиц графита образовывать соединения внедрения с водой, хлором и различными спиртами, в отношении которых макроскопический графит инертен. Изучены особенности строения и свойства этих соединений. Предложены модели интеркаляции нанографитов из газовой и жидкой фаз интеркалата. (ИХ ДВО РАН)

Создано новое поколение многослойных покрытий с регулируемым уровнем радиопоглощения на основе нанодисперсных материалов с высокими значениями диэлектрической и магнитной проницаемостями (ферриты-гранаты, ферриты, карбиды ниобия, тантала, вольфрама, ванадия, титана, железа, никеля; металлы - серебро, никель, ниобий, вольфрам, сплавы медь-серебро). Отработаны методы нанесения нанослоев на тонкую диэлектрическую подложку. (ИМЕТ РАН)

Получены многослойные нанотрубки оксида ванадия, легированного хромом, титаном, молибденом. Определены морфология, структурные параметры, валентное состояние и энергии связи элементов, электропроводность и термические свойства

нанотрубок. Материалы представляют интерес для использования в источниках тока. (ИХТТ УрО РАН)

Исследованы процессы получения ультрадисперсных порошков в системе Y_2O_3 - Nd_2O_3 - HfO_2 методами соосаждения и гетерофазного взаимодействия. Изучено влияние температуры, продолжительности процесса старения, концентрации осадителя и ПАВ на фазовый состав и морфологию порошков. Определены закономерности процесса гетерофазного синтеза маловодных гидроксосоединений иттрия, модифицированных сульфат ионами и прозрачной мелкозернистой керамики размерами кристаллитов от менее 1 до 4 мкм. Результаты использованы для совершенствования технологии прозрачной оксидной керамики, применяемой в оптике и лазерной технике. (ИПК РАН)

Химическая энергетика: разработка путей преобразования и аккумуляирования энергии в химических системах, создание эффективных путей сопряжения энерговыделяющих и энергопоглощающих процессов. Новые химические источники тока, топливные элементы и разработка химических генераторов для энергетики больших мощностей и бытовых нужд

Разработан метод нанесения на поверхность мембран типа Nafion гибридных полимерных слоёв микронной толщины на основе поливинилового спирта и гетерополисоединений или фенолсульфокислот. При использовании разработанных систем в качестве мембраны водородно-воздушных топливных элементов при влажностях 30-90 % отн. их проводимость значительно выше проводимости составляющих компонентов. Показано, что причина этого эффекта – образование на границе двух протонных проводников запорного слоя, сохраняющего образовавшуюся при реакции воду в объёме Nafion'a. Использование предлагаемой системы позволяет отказаться от дополнительного увлажнения подаваемых газов и тем самым повысить КПД топливных элементов. (ИПХФ РАН)

На основе новых электролитов и электродных материалов созданы и испытаны демонстрационные образцы высокоэффективных электрохимических источников энергии нового поколения, имеющих более высокие эксплуатационные свойства по сравнению с существующими видами электрохимических преобразователей энергии и использующих в качестве топлива различные виды природного и техногенного углеводородного сырья. (ИВТЭЛ УрО РАН)

Химическая аналитика: создание методов и средств определения и контроля веществ в окружающей среде. Разработка новых методов и средств химического анализа веществ и материалов

Предложены новые методы медицинской диагностики и контроля лекарственных препаратов. Метод определения препаратов нафталинового ряда в плазме крови и моче, основанный на временной селекции сигналов флуоресценции. Способ определения следов органических соединений средней летучести в волосах человека путем сверхкритической флюидной экстракции и анализа экстракта методом газовой хромато-масс-спектрометрии. Методика контроля содержания парацетамола в цитрамон, колдрексе, солпадеине, пенталгине и др. препаратах с применением капиллярного электрофореза. Диагностика ранних стадий онкологических заболеваний по содержанию изменённых нуклеотидов в моче с использованием жидкостной хромато-масс-спектрометрии. (МГУ)

Разработаны методики прецизионного рентгенофлуоресцентного определения общего содержания металлов платиновой группы в катализаторах на керамических носителях, применяемых в химической промышленности и в качестве автомобильных

нейтрализаторов выхлопных газов, а также определения остаточной платины в каталитически отверждаемых кремнийорганических полимерах. (ИОНХ РАН)

Развито новое направление в бионеорганическом вещественном анализе - применение метода капиллярного электрофореза для изучения механизма взаимодействия лекарственных препаратов на основе комплексов металлов с белками и другими биомолекулами. Предложен метод вещественного анализа цисплатина в сыворотке крови и определения продуктов метаболизма этого широко применяемого химиотерапевтического средства. (ГЕОХИ РАН)

Предложена качественно новая аналитическая система для высокочувствительного экспрессного определения биологических веществ, основанная на применении капиллярного электрофореза на микрофлюидном чипе. Разработаны методики разделения фрагментов ДНК, продуктов полимеразной цепной реакции, высокочувствительного и селективного экспресс-определения инсулина методом конкурентного иммунного анализа. (ИАНП РАН)

Научные основы химико-технологических процессов, включая создание и совершенствование химико-технологической аппаратуры

Созданы и внедрены в ряде отраслей промышленности уникальные высокоэффективные вихревые пылеуловители. Разработаны многофункциональные аппараты со встречными закрученными потоками. (РГТУ им.А.Н.Косыгина)

На основе фундаментальных принципов неравновесной статистической термодинамики разработана теория нелинейных структурных превращений, инициируемых импульсными механическими воздействиями, в неорганических веществах и полимерах. (ИХР РАН)

Разработка эффективных экологически чистых и максимально безопасных технологических процессов переработки природного сырья (в том числе газа, нефти, угля), органического и минерального сырья (включая полиметаллические руды), облученного ядерного топлива, радиоактивных отходов и материалов

Разработан процесс получения гранулированной шихты ниобата и танталата лития в едином цикле синтез-грануляция, позволяющий снизить себестоимость кристаллов и оптических элементов. Стоимость шихты составляет 150 \$/ кг, тогда как импортной - 450-580\$/кг. Полученная новым способом шихта имеет на 20 % больший насыпной вес, что снижает число промежуточных плавлений и энергозатраты. На процесс разработана технологическая документация по стандартам ЕСТД. (ИХТРЭМС КНЦ РАН)

Предложен экстракционно-пиролитический метод получения функциональных оксидных материалов в виде порошков, керамики и структурированных пленок. Получены образцы магнитных пленок, сегнетоэлектриков, активных материалов для литиевых источников тока, пленок диоксида олова для газовых сенсоров, обладающие высокими электрофизическими параметрами. (ИОНХ РАН, ИХХТ СО РАН, КрГТУ)

На основе фундаментальных исследований механохимии природных полисахаридов – эфиров целлюлозы и крахмала разработаны ресурсосберегающие механохимические технологические методы синтеза жидких и нано-структурных биоконпозиционных функциональных материалов. Работа удостоена золотой медали Всемирной выставки инноваций, научных исследований и новых технологий «Брюссель –2005». (ИХР РАН)

Изучена экстракция скандия и сопутствующих металлов фенолформальдегидным олигомером из слабокислых растворов. Экстрагент извлекает скандий с коэффициентом

распределения ($D_{Sc} > 600$), тогда как из сопутствующих металлов в заметной степени извлекается лишь железо ($D_{Fe} = 1,03$). Разработана технологическая схема. Предложен новый отечественной экстрагент – N-(2-гидрокси-5-нонил-бензил)- β, β -дигидрокси-этиламин для извлечения галлия из оборотных растворов переработки бокситов. (МГАТХТ)

На основании исследования взаимодействия полигалита $-K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot H_2O$ с растворами хлорида калия установлены оптимальные условия проведения процесса подземного растворения отложений каменной соли, содержащих прослойки полигалита. Результаты переданы в ООО «Подземгазпром» для использования при сооружении подземных хранилищ газа в отложениях каменной соли. (ИОНХ РАН)

Изучен вакуумно-плазменный метод нагрева графитовых электродов массой 0,1-5 кг. в инертной атмосфере до образования углеродного пара с последующей его конденсацией в режиме кластерообразования и получением различных углеродных наноструктур-фуллеренов, нанотрубок и нановолокон. Разработаны способы выделения продуктов синтеза из конденсата. Для выделения фуллеренов использована экстракция толуолом. Углеродные нанотрубки и нановолокна выделяли методами химического и термического окисления и вакуумной обработки. (ИПК РАН)

Изучена кинетика формирования газонепроницаемого стеклокерамического материала на основе системы $ZrB_2-MoSi_2-SiO_2$, при обжиге на воздухе при 1100 – 1400 °С. Определены оптимальные температурно-временные и концентрационные параметры шликерно-обжигового технологического процесса получения жаростойкого покрытия на графит, защищающего его от окисления на воздухе при температурах до 1400 °С. (ИХС РАН)

Обнаружено резкое – в сотни и более раз ускорение процесса электрохимического растворения золота в тиокарбамидных растворах в присутствии сульфидионов. Установлено, что увеличению скорости растворения способствует хемосорбция S^{2-} . Данные системы могут рассматриваться как альтернатива цианистым растворам в гидрометаллургии золота. (ИХТТМ СО РАН)

На основании термодинамических расчетов, численных и лабораторных экспериментов разработана технологическая схема хлорирования сложных по составу титановых концентратов в высокотемпературном газовом потоке хлора и хлорирующе-восстановительной смеси. Схема позволяет полностью извлекать и разделять основные компоненты - железо, титан, алюминий, ванадий, кремнезем. Ванадий извлекается попутно с титаном и алюминием, минуя используемый дуплекс-процесс. Число технологических переделов сокращается и снижается стоимость продуктов. (ИХХТ СО РАН)

Предложены новые нефтewытесняющие системы на основе композиции поверхностно активных веществ, карбамида, солей аммония и ферментов для гидролиза карбамида для увеличения нефтеотдачи пластов высоковязких нефтей. Увеличение коэффициента нефтewытеснения по лабораторным испытаниям составляет 10 – 16%. Системы пригодны для увеличения добычи высоковязких нефтей в пластах с температурами 25 – 40 °С. (ИХН СО РАН)

Разработаны и внедрены на ОАО МЕЧЕЛ (г. Челябинск) новые режимы термической противофлокенной обработки стали 40ХГМ, устраняющие следы непревращенного аустенита. Последние сосредоточены в ликвационных ячейках структуры вблизи частиц сульфида марганца, которые могут выступать зародышами флокенов. Предложенные режимы позволили сократить длительность термообработки стальных поковок на 25-35 %. Ожидаемый экономический эффект составляет 25-30млн.р. в год. (ИМЕТ УрО РАН)

**Создание катализаторов для синтеза и переработки химического сырья.
Моделирование и использование принципов синтеза и функционирования
биологических молекул и систем для создания высокоэффективных химических
процессов и новых материалов**

Разработана новая стабильная каталитическая композиция на основе металлического железа, не содержащая гидридообразующих интерметаллидов, которая позволяет эффективно реализовать процесс превращения спиртов в углеводороды без введения в систему молекулярного водорода. Выход алканов достигает 80%, из которых 55% составляет бензиновая фракция C_5-C_{10} , содержащая до 60% изоалканов. Добавление к базовой железосодержащей композиции небольшого количества промышленного катализатора Pt/Al_2O_3 обеспечивает, помимо образования алканов, прямое превращение этанола в алкилциклоалканы. Новая стабильная каталитическая система делает этот процесс перспективным для разработки технологии получения экологически чистых углеводородных топлив из возобновляемого сырья (биомасса→спирты→углеводороды). (ИНХС РАН, ИОНХ РАН).

На основе органических производных непереходных металлов разработаны катализаторы, превосходящие по своей эффективности большинство известных каталитических систем, используемых при полимеризации лактидов с раскрытием цикла. Процесс образования полилактида на разработанных катализаторах носит характер «живой» полимеризации, что позволяет получать разнообразные по составу и микроструктуре биodeградируемые полимерные материалы из быстро возобновляемого растительного сырья, а не из продуктов переработки нефти. (ИМХ РАН)

Разработан алюмосиликатный железосодержащий катализатор для получения водорода пиролизом природного газа и производительностью 3,8 г H_2 /г катализатора в час, характеризующийся повышенной стабильностью, механической прочностью, а также высоким ресурсом, допускающим более 20 циклов пиролиза и регенерации, что превышает мировые аналоги. Результаты важны для разработки процессов получения чистого водорода для топливных элементов. (ИППУ СО РАН)

Методами ЯМР- и ИК-спектроскопии *in situ* исследованы механизмы превращения алканов на цинксодержащих цеолитных катализаторах. Полученные экспериментальные данные и установленные на их основе закономерности каталитического действия Zn-содержащих цеолитных систем в процессах превращения алканов и конверсии газового конденсата могут быть использованы для прогнозирования их каталитических свойств и создания новых эффективных катализаторов этих процессов. (МГУ)

Разработаны эффективные гибридные катализаторы и методы их активации для окислительного дегидрирования химически инертных низших парафинов C_2-C_4 в ценные продукты, что позволило обеспечить повышение селективности образования олефинов (до 95-98%) и снижение энергетических затрат. (ИОХ РАН)

С целью создания эффективных гетерогенных катализаторов изучены многочисленные реакции образования связи C-C, включая каскадные процессы, а также реакции гидрирования с участием безлигандных наноразмерных палладиевых частиц, нанесенных на твердую подложку (углерод, хитозан) или в мицелле полимера, в том числе в термоморфных условиях. Данные реакции позволяют осуществлять регенерацию и рециклизацию катализатора. (МГУ)

С целью идентификации каталитических центров ферментов разработаны методики исследования первичной структуры ферментов на масс-спектрометре ионного циклотронного резонанса с использованием различных методов фрагментации: столкновительной диссоциации, диссоциации многофотонным лазерным ИК-излучением, диссоциации путем захвата медленных электронов. Методами масс-спектрометрии исследована первичная структура ряда ферментов, проведен анализ аминокислотной

последовательности ферментов с использованием баз данных по белкам для подтверждения их структуры. (ИБХФ РАН)

Синтезированы и охарактеризованы новые нанокластеры палладия идеализированной формулы $\text{Pd}_{147}\text{Phen}_{32}\text{O}_{60}(\text{OCOR})_{30}$. Изучение химических и каталитических свойств нанокластеров показало, что они эффективно катализируют в мягких условиях: гидрирование алкинов и алкенов, восстановление нитрилов муравьиной кислотой, окисление алифатических и бензиловых спиртов, окислительную этерификацию этилена и пропилена, редокс-диспропорционирование бензинового спирта и его аналогов и селективное аллилирование норборнадиена аллилацетатом. (ИОНХ РАН)

Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах, физико-химическая механика

Исследованы механохимические эффекты в процессах растворения изогнутых пластинок стекла и кремния в водных растворах фтористого водорода и гидроксида калия. Прямое визуальное наблюдение перемещения границ твердого тела на вогнутой и выпуклой сторонах стеклянных пластинок подтверждает существование механохимического эффекта. Преобладание растворения на вогнутой стороне свидетельствует об отрицательном знаке поверхностного натяжения стекла и кремния на границе с раствором, что можно объяснить образованием двойного электрического слоя. (ИФХЭ РАН, СПбГУ)

Развитие теории прочности, пластичности и формообразования

Разработана технология получения объемных консолидированных нанокристаллических материалов на основе металлических нанопорошков никеля, железа и вольфрама с повышенной прочностью и трещиностойкостью, заключающаяся в предварительной восстановительной термообработке заготовки и спекании её под давлением для достижения высокой плотности. (ИМЕТ РАН)

Изучен механизм конкурентного роста дендритно-ячеистых кристаллов жаропрочного сплава на никелевой основе в условиях однонаправленного роста. Показана возможность получения устойчивой вертикальной границы в бикристалльной отливке [001]-[111], что может найти практическое применение в производстве турбинных лопаток ГТД. Установлено, что процесс передачи структуры от затравки с температурой плавления выше, чем жаропрочный сплав отливки, проходит через слой расплава промежуточного состава, возникающий в результате растворения торца затравки в расплаве отливки. В результате уменьшаются различия параметров решеток сплавов затравки и отливки и обеспечивается передача структуры заданной ориентации. (ФГУП ВИАМ)

Разработана технология композиционных градиентных материалов на основе композиции WC-Co с высокой демпфирующей способностью и повышенной износостойкостью. Нанесение после предварительного спекания на твердосплавную подложку легирующего карбидообразующего элемента-металла IV-VI групп, позволяет увеличить микротвердость в 1,25 раза и трещиностойкость в 1,4 раза. (ИМ ХНЦ ДВО РАН)

Супрамолекулярные и наноразмерные самоорганизующиеся системы для использования в современных высоких технологиях

Разработан комплекс методов ("нанолаборатория"), позволяющих создавать, модифицировать, разрушать и изучать строение и физико-химические свойства

единичных наночастиц полупроводников и диэлектриков. Базовый элемент "нанолаборатории" - наноконтакт, образованный острием сканирующего туннельного микроскопа и совершенным участком поверхности химически инертного проводника с известным электронным строением. Возможности "нанолаборатории" апробированы на наноксидах платины, вольфрама и алюминия, чистых и содержащих единичные поверхностные комплексы, образующиеся при адсорбции воды. Обнаружен эффект сильной зависимости наблюдаемых размеров запрещенных зон от расстояния между поверхностью и острием, что может быть положено в основу метода структурного анализа тонких диэлектрических пленок. (ИХФ РАН)

Показано, что квантовый выход флуоресценции полиметиновых красителей в бинарных растворителях (полярный – неполярный) значительно возрастает при захвате молекул красителя наноразмерными кластерами полярных молекул. Это явление открывает новый подход к созданию наноразмерных зондов-капсул для флуоресцентной диагностики клеток в биологии и медицине. (ЦФ РАН)

Обнаружена возможность стабилизации ионов переходных металлов в неустойчивых степенях окисления и термодинамически невыгодных в обычных условиях конформаций металлокомплексов за счет образования внешнесферных ассоциатов инклюзивного типа с производными каликс[4]аренов. Комплексообразование открывает возможность создания устройств с редокс-регулируемыми свойствами. (ИОФХ КазНЦ РАН)

Разработана новая стратегия сборки планарных супрамолекулярных систем из гибких макроциклических соединений, основанная на конформационной настройке этих функциональных элементов в организованных пленках Ленгмюра-Блоджетт. На примере систем, содержащих дифильные макроциклические полиамины (циклены), показано, что этот подход обеспечивает получение датчиков, способных селективно связывать субстраты различной природы – переходные металлы, фрагменты нуклеотидов и другие биологически значимые соединения. (ИФХЭ РАН)

Проведено квантово-механическое моделирование неуглеродных наноструктур: полых нанокластеров и нанотруб на основе "квадратной" решетки атомов двуокиси кремния SiO_2 и гексагональной решетки атомов окиси бериллия BeO . Показана высокая устойчивость таких наноструктур. На основе расчета механических характеристик трех терминальных соединений углеродных нанотруб показано, что они могут быть использованы как эффективные нанопружины и элементы памяти при слипании нанотруб ветвей. (ИБХФ РАН)

Химия и физикохимия твердого тела, расплавов и растворов

Исходя из уравнений Гиббса для критического состояния, получила дальнейшее развитие теория критических явлений и фазовых переходов. Показано, что эти уравнения относятся не только к критической точке между жидкостью и газом, но допускают обобщение на критические точки между твердотельными фазами. Решение уравнений Гиббса и вытекающие из этого следствия позволяют решить задачу вычисления критических индексов. (ИМЕТ РАН)

С использованием решеточной модели ассоциированных растворов сформулирована химическая концепция строения оксидных расплавов и стекол, позволяющая количественно описывать термодинамические и некоторые физико-химические свойства оксидных стеклообразующих систем, в том числе, многокомпонентных. Результаты расчета концентрационного распределения базовых структурных химических единиц в расплавах стекол хорошо согласуются с данными, полученными структурно-чувствительными методами. (ИХС РАН)

На основе метода псевдопотенциала развит новый первопринципный подход к расчету термодинамических свойств систем простых металлов, позволяющий перейти от псевдоволновых к истинным волновым функциям при определении взаимодействий,

связанных с плотностью электронов проводимости. Расчеты полной энергии связи, объемного модуля упругости, параметра решетки, стабильности структур, фононных спектров и др. свойств систем металлов согласуются с экспериментальными данными с точностью до 5 %. Показано, что эффективное межатомное взаимодействие в сплавах и расплавах зависит от концентраций компонентов и среднего атомного объема. (ИМЕТ УрО РАН)

Методом дифракции синхротронного излучения *in situ* изучены особенности химического взаимодействия жидких металлических эвтектик с механохимически синтезированными твердыми растворами. Для взаимодействия твердого раствора олова в меди с жидкой галлий-оловянной эвтектикой показано образование интерметаллида CuGa_2 сразу после смешения компонентов, с существенной задержкой образования фазы металлического олова, влияющей на стабильность припоя. Результаты важны для разработки процессов холодной диффузионной пайки. (ИХТТМ СО РАН)

Методами масс-спектрометрии, калориметрии и ДСК изучены термодинамические свойства квазикристаллических металлических фаз, фторидов, оксидов и оксифторидов переходных элементов; проведен термодинамико-топологический анализ процессов кристаллизации твердых растворов; построены фазовые диаграммы сложных оксидных систем на основе марганца. (ЦНИИЧЕРМЕТ, МГИСиС, ИОНХ РАН, ИОФАН, ИМЕТ УрО РАН).

Развит теоретический аппарат термодинамики растворов: разработан метод расчета энергии Гиббса растворения фуллерена в органических растворителях; исследованы физико-химические свойства метанола и воды в сверхкритическом состоянии; получено электрооптическое уравнение для анизотропных состояний; разработана модель структуры спиртовых растворов бензола. (ИХР РАН, МГУ)

Химические процессы в веществах, находящихся в экстремальных состояниях или подвергнутых экстремальным воздействиям, процессы горения

Разработана модель горения смесового твердого ракетного топлива с охладителем двух видов – термически разлагающимся (с эндотермическим или слабо экзотермическим эффектом) и испаряющимся (сублимирующим) веществом. Рассчитаны зависимости температуры и скорости горения от свойств композиции и условий сгорания. Показано, что в зависимости от соотношения между характерным размером частиц охладителя и шириной зоны прогрева существуют различные режимы горения: режимы с полным прогревом охладителя, с его отсутствием и переходные режимы, при которых наблюдается повышение степени зависимости скорости горения от давления (показателя v в законе горения). Переходные режимы представляют практический интерес для регулирования баллистических характеристик топлив при создании двигателей с глубоким регулированием тяги. (ИПХФ РАН)

Создан и испытан компактный макет-демонстратор (МД) нового типа воздушно-реактивного импульсного детонационного двигателя (ИДД) без использования кислорода и активных добавок к топливу. Термодинамический коэффициент полезного действия (КПД) детонационного цикла значительно превышает КПД других циклов, особенно при низких давлениях в камере сгорания. Показано, что ИДД может работать как на специальных составах, так и на штатном (жидком) авиационном или ракетном топливе. Детонационный двигатель конструктивно прост, надежен и самодостаточен. Новые физические и конструктивные принципы, примененные в МД ИХФ РАН, могут быть использованы для создания перспективных силовых установок летательных аппаратов, а также для форсирования их тяги. (ИХФ РАН)

Разработаны научные основы и эффективные методы управления горением, взрывом и детонацией водородовоздушных смесей с использованием коррозионно-безопасных малых присадок. Тем самым решена одна из проблем водородной энергетики – обеспечение взрывобезопасности и регулирования интенсивности горения водорода. (ИСМАН, ИТЭС)

Созданы новые и оптимизированы известные методы синтеза мономеров оксетанового ряда, содержащих эксплозофорные группы. Разработаны методы синтеза нового класса активных пластификаторов высокоэнергетических материалов – производных N- нитрооксозалидинов. Получен ряд новых смесевых пластификаторов, содержащих комбинации разданных эксплозофорных групп. Методы синтеза базируются на доступном сырье и не требуют применения специального оборудования. Исследование энергетических и эксплуатационных характеристик полученных веществ выявили их перспективность как компонентов новых высокоэнергетических материалов. (ИОХ РАН)

Выполнены исследования в области синтеза (модификации) полимеров и получения на их основе новых энергетических полимерных связующих, содержащих нитратные и азидные группы. Исследована взаимодиффузия и фазовое равновесие в системах на основе полиуретановых блоксополимеров и ряда пластификаторов. Изучены физико-механические характеристики термоэластопластов с различной степенью пластификации. Рассмотрено влияние состава и строения полиуретанового блоксополимера на его физико-механические свойства. (ИПХФ РАН)

Разработаны новые модели процессов воспламенения и горения высокоэнергетических элементных и гибридных систем и деформации высокотемпературных продуктов горения. Обнаружена неединственность установившихся режимов горения многослойных гетерогенных систем при наличии теплотерь и учете конкурирующих механизмов теплопереноса. (ИСМАН РАН)

Создана ионно-лучевая технология получения пленок аморфного кремния с улучшенными электрофизическими свойствами, используемого в солнечных батареях. Пленки не содержат стабилизирующих примесей, но сохраняют аморфное состояние до 600 – 650° С, что на 200° С выше, чем у существующих аналогов. Пленки формируются при облучении с мощностью дозы 1Град/с. (ИМЕТ РАН, НИИЯФ МГУ, МГТУ, МГИРЭА, НПО машиностроения, ОАО «Восход»)

Предложена новая ионно-плазменная технология нанесения сверхпроводящих покрытий из Bi-2212 на металлические подложки. Показано, что соединение Bi-2212 может рассматриваться как перспективный сверхпроводник для создания на его основе материала эксплуатируемого при гелиевых температурах в магнитных полях напряженностью свыше 20 Т. (ИМЕТ РАН)

Разработан метод радиационно-химического синтеза неорганических полимеров и материалов на их основе. Показано, что при воздействии ионизирующего излучения на системы, содержащие мономеры элементных фосфора и серы, образуются фосфорсерасодержащие сополимеры, имеющие хорошие эксплуатационные характеристики при испытаниях в качестве присадок к смазочным маслам. Впервые продемонстрирована возможность радиационно-инициированной прививочной полимеризации белого фосфора к органическим макромолекулам. (РХТУ)

При гетерогенном горении металлических пленок в газах обнаружен эффект саморегулирования процесса формирования пористой структуры, состоящий в зависимости формы и распределения пор от давления газа, плотности, толщины и ширины пленок. Изучен механизм процесса и определены области образования регулярной пористой структуры. Результаты являются основой для разработки способа получения фильтров и носителей катализаторов с регулируемой структурой. (ИСМАН РАН)

Предложена принципиально новая схема утилизации цинксодержащих отходов металлургического производства, обеспечивающая полное разделение цинка и железа, основанная на электродуговой углевосстановительной плавке с использованием

инжекционной технологии. Разработанная схема будет использована при разработке процессов рециклинга шламов. (ИМЕТ РАН)

На борту Международной космической станции проведена серия экспериментов с целью выяснения механизма высокотемпературного взаимодействия в элементных и термитных порошковых системах в условиях невесомости. (ИСМАН РАН, РКК «Энергия»).

Химия и технология радиоактивных элементов

Разработан простой и технологичный “one-pot” метод синтеза принципиально новых типов фосфорорганических экстрагентов для актиноидов и лантаноидов – N-дифенилфосфорил-N'-алкилмочевины, исходя из дешевых и доступных исходных соединений. Исследованы их экстракционные свойства по отношению к трансурановым и редкоземельным элементам. Показано, что коэффициенты распределения долгоживущих радионуклидов при экстракции из кислых сред превышают аналогичные показатели используемого трибутилфосфата. Предложена одностадийная схема экстракционного извлечения долгоживущих радионуклидов из отходов различного состава. (ИНЭОС РАН, ИФХЭ РАН, ГЕОХИ РАН)

Развиты фундаментальные основы новых методов переработки отработанного ядерного топлива с применением сверхкритической флюидной экстракции (СФЭ) и пироэлектрoхимии. Установлено, что смешанное оксидное топливо UO_2 (95,4%) и PuO_2 (4,6%) полностью растворяется в насыщенном HNO_3 гексоне или N,N'-диметил-N,N'-диоктилгексилэтоксималонамиде в ходе СФЭ. Полученные результаты открывают новые возможности в использовании метода СФЭ для создания эффективной технологии выделения актинидных элементов. (ГЕОХИ РАН, ГУП НПО «Радиевый институт»)

Изучены экстракционные свойства бидентатных комплексообразующих бис- π -функциональных реагентов - N-фосфорилированных мочевины для экстракционного концентрирования актиноидов и лантаноидов из кислых технологических растворов. Найдено, что наибольшей экстракционной способностью обладает N-октилзамещенная фосфорилмочевина. При экстракции Am^{3+} и U^{6+} из 3М по HNO_3 растворов величины логарифмов коэффициентов распределения составили 0,53 и 1,76 соответственно, что свидетельствует о перспективности использования этих экстрагентов для концентрирования актиноидов из азотнокислых растворов. (ГЕОХИ РАН)

Разработан способ очистки кубовых остатков АЭС от радионуклидов кобальта соосаждением на нерастворимых дитиокарбаматах железа, цинка и марганца. Высокие значения коэффициента очистки кубового остатка - более 200 и отношения объема очищенного раствора к объему твердого радиоактивного осадка - более 100 позволяют использовать способ для решения проблемы очистки кубового остатка АЭС от долгоживущих радионуклидов. Проведены опытные испытания на Нововоронежской АЭС. (ИХ ДВО РАН)

Химия физиологически активных веществ. Медицинская химия

Разработаны препаративные методы синтеза разнообразных элементоорганических соединений с широким спектром физиологической активности: пиридазино[4,3-b]индолы с высокой противотуберкулезной активностью; оптически чистая ^{18}F -меченная глутаминовая кислота для протонно-эмиссионной томографии; фталоцианиновые производные карборанов для комбинированного использования в борнейтронозахватной и фотодинамической терапии рака; водорастворимые ферроценсодержащие аминокислоты, обладающие противоопухолевой активностью, хиральные производные бензоазоцина – потенциальные агонисты ацетилхолиновых рецепторов; высокочистые

«гибридные» фторуглероды в качестве заменителя стекловидного тела при лечении отслоения сетчатки глаза; клатрохелатные адамантильные клеточные комплексы со второй (гидрофобной) оболочкой для мембранного транспорта инкапсулированных ионов металлов. (ИНЭОС РАН)

Осуществлен синтез высших олигосахаридов, фрагментов полисахаридов морских водорослей и грам-положительных бактерий (стафилококков) для установления строения участков молекул биогликанов, ответственных за их высокую биологическую активность, а также синтез способных к самосборке и мультивалентных неогликоконъюгатов, предназначенных для эффективной целевой доставки терапевтических агентов и средств неинвазивной диагностики к клеткам опухолей. (ИОХ РАН)

На основе результатов компьютерного моделирования взаимодействия различных лигандов с рецепторами нервных клеток осуществлен дизайн, направленный синтез, оптимизация структуры и исследование биологической активности новых соединений как перспективных нейропротекторов и стимуляторов памяти. В ряду оригинальных арилзамещенных изотиомочевин впервые получены и запатентованы вещества, являющиеся одновременно блокаторами одного подтипа («NMDA»-рецепторов) и активаторами другого подтипа («AMPA» – рецепторов) глутаматных рецепторов, что приводит не только к улучшению памяти, но и защите нервных клеток от дегенерации на модели болезни Альцгеймера. Один препарат, проявляющий такие свойства, передан на клинические испытания по 2 фазе на больных болезнью Альцгеймера. (ИФАВ РАН)

Построены полные молекулярные модели аденозиновых рецепторов четырех известных подтипов A1, A2A, A2B и A3 – важных терапевтических мишеней при лечении инфаркта, диабета, болезней Паркинсона и Альцгеймера. Модели впервые включают как трансмембранные домены, так и внутри- и внеклеточные петли и концевые домены. Проведен детальный компьютерный анализ связывания лигандов с аденозиновыми рецепторами всех подтипов, выявлен общий механизм связывания лигандов и различия, присущие отдельным подтипам. Найдены механизмы связывания с рецепторами ряда известных агонистов и антагонистов, применяющихся в качестве лекарственных средств. Построены количественные модели связи “структура-активность” и показано соответствие таких моделей с предложенными моделями связывания лигандов с различными подтипами рецепторов, что позволяет осуществлять направленное компьютерное конструирование высокоактивных агонистов и антагонистов аденозиновых рецепторов с целью поиска новых эффективных лекарственных средств. (ИФАВ РАН)

Методом компьютерного моделирования проведено исследование молекулярной динамики зрительного пигмента родопсина. Установлено, что в процессе «адаптации» 11-*цис* ретиналя как хромофорной группы к хромофорному окружению белка (опсина) происходит явное изменение его пространственной конфигурации. Модель позволяет описать внутримолекулярный механизм «подгонки» пространственной конфигурации 11-*цис* ретиналя в хромофорном центре опсина, что важно для поддержания молекулы зрительного пигмента в темновом неактивированном состоянии и для готовности 11-*цис* ретиналя как хромофора к сверхбыстрой и эффективной фотоизомеризации. (ИБХФ РАН)

Впервые проведена количественная оценка антиокислительных свойств природных лигнинов различного ботанического происхождения. Получены лигнинные препараты с высокими антиоксидантными характеристиками, практически не уступающие по активности широко применяемым в медицинской практике синтетическим антиоксидантам. (ИХ Коми НЦ)

Разработано средство для лечения воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта на основе гидроксиапатита и кремнийорганического глицерогидрогеля. Использование кремнийорганического глицерогидрогеля способствует проникновению гидроксиапатита в ткани пародонта и костные ткани и оказывает дополнительное положительное воздействие за счет эссенциальности кремния. Проведенные испытания

показали высокую эффективность при лечении пародонтита средней и тяжелой степени. (ИОС УрО РАН, ИХТТ УрО РАН)

Разработана новая стратегия в фармакологии, заключающаяся в создании метаболического паспорта человека, разрабатываемого на основе широких популяционных исследований с целью индивидуальной профилактики различных заболеваний, для отбора контингента для работ во вредных химических производствах, трансплантологии, фармакологии и токсикологии. (ЦТПФХФ РАН)

Химия окружающей среды, в том числе атмосферы и океана. Разработка проблем химической защиты человека и биосферы.

Установлены закономерности гипергенных превращений минералов хвостов обогащения медно-никелевых руд. Показано, что концентрации рудогенных элементов в поровых растворах лежалых хвостов контролируются процессами окисления сульфидов по электрохимическому механизму и последующего взаимодействия сульфатных растворов с кальцитом, доломитом и серпентинами с осаждением гидроксидов железа, основных сульфатов меди, гидросиликатов никеля и гипса. Результаты являются научной основой оценки экологической опасности и разработки методов переработки сульфидсодержащих отходов. (ИХТРЭМС КНЦ РАН)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

[Академик-секретарь Отделения биологических наук
академик А.И. Григорьев]

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Проблемы биологии развития

При изучении развития мышечной системы у тетраплоидных рыб установлено, что личиночная легкая цепь миозина (ЛЦМ_л) кодируется геном-паралогом легкой цепи миозина (ЛЦМ₂) дефинитивных скелетных мышц, который появился в ходе эволюции в результате дупликации генома. Анализ экзон-интронной организации ЛЦМ₂ и его паралога ЛЦМ_л показал практически полную гомологию структуры пяти из шести экзонов, отличия обнаружены только в экзоне 3. Таким образом, дупликация генома у рыб, приведшая к появлению новых генов в ходе эволюции, обеспечила кодирование специфических белков, которые экспрессируются на разных этапах онтогенеза. (ИБР РАН)

На основании многолетних исследований организации и функционирования ключевых генов контроля морфогенеза животных – генов Нох- и ParaNox- кластеров выдвигается гипотеза, согласно которой функция генов Нох-кластера в постларвальном развитии связана с регионализацией гомономно-сегментированного тела. (БИ СПбУ)

Показано, что универсальный механизм реализации программы стволовых клеток на поддержание как тотипотентности, так и репродукции собственной клеточной линии определяется герминальными детерминантами (гранулами половой, или зародышевой плазмы), в формирование которых вовлечены продукты генов как ядерной, так и митохондриальной ДНК. (ИБМ ДВО РАН, ИЦиГ СО РАН)

Проведен сравнительный анализ экспрессии генов-маркеров различного типа дифференцировки, направляющих развитие глаза человека, а также регуляторных генов *Rax6*, *Prox1* и *Pitx2*. (ИБР РАН)

На модели эмбрионов шпорцевой лягушки изучались биологические функции ряда белков, вовлеченных в молекулярный каскад раннего регулятора развития мозга – гомеобоксного гена *Xanf*. Открыты два не известных ранее подсемейства секретируемых белковых факторов семейства *noggin* - *noggin2* и *noggin4*. (ИБХ РАН)

Показано, что реагирующая на температуру регуляторная генетическая система дрозофилы, функционирует при введении в геном эмбриональных стволовых клеток мыши. (ИБР РАН, ИБГ РАН)

Показано, что в процессе развития НСК в культуре ткани выявлены специфические паттерны поведения для клеток разных типов дифференцировки и установлено, что переход от состояния стволовости к дифференцировке происходит различным образом для нейронов и глии.

Доказана возможность использования выращенных в культуре эпидермальных кератиноцитов для замещения других эпителиальных тканей. Разработан новый метод реконструкции концевой отдела уретры для лечения врожденного дефекта развития концевой отдела уретры у детей и для восстановления травм у взрослых.

Выявлена гетерогенность популяции полипотентных мезенхимных стволовых клеток (МСК) по адгезии к пластику и отличия между МСК из печени зародыша и костного мозга половозрелых крыс по способности к дифференцировке в остеогенном и адипогенном направлениях. (ИБР РАН)

Показано, что в корне растений аналогом стволовых клеток животных являются клетки покоящегося центра. Возникновение и поддержание популяции стволовых клеток регулируется системой межклеточных взаимоотношений в меристеме. (ИФР РАН)

Выявлен механизм компенсации недостаточности нигростриатной дофаминергической системы. Получены новые доказательства роли серотонина как фактора ауторегуляции развития, осуществляющего ингибиторный контроль пролиферации клеток предшественников серотонинергических нейронов. (ИБР РАН)

Разработан новый подход к оценке состояния лосося и жемчужницы в качестве единой биосистемы, позволивший построить правильную стратегию охраны и воспроизводства этих видов. (ИБР РАН)

При изучении эффектов *Wolbachia* у *Drosophila melanogaster* впервые показано удлинение продолжительности жизни инфицированных насекомых по сравнению с неинфицированными и более высокая конкурентоспособность мух - носителей бактериальной инфекции по сравнению со стандартной линией в смешанных культурах. (ИОГЕН РАН)

Экспериментально установлено, что в период постнатального развития от полутора месяцев до 4 лет у содержащихся в неволе гренландских тюленей явление «физиологического перекреста» (уравнивание количества лимфоцитов и нейтрофилов) наблюдается только у адаптировавшихся особей. (ММБИ КНЦ РАН)

Построена фототермальная модель развития на основании данных по влиянию светового и температурного интеграла на скорость развития растений разных фотопериодических групп. (ИБ КНЦ РАН)

При выявлении механочувствительных генов в раннем развитии шпорцевой лягушки показано, что гомеобоксный ген *Xtwist* и его мишени гены *Xslug* и *Xsnail*, экспрессируются только со стадии поздней гаструлы, а экспрессия генов *Xnr3* и *Chr* выявляется на стадии средней бластулы. (МГУ)

Дана сравнительная характеристика нервной системы коловраток, описывающая ее составные части, обладающие разной медиаторной активностью. Установлена сопряженная эволюция нервной системы и мышечного аппарата. (ЗИН РАН)

Проблемы ботаники и интродукции растений

Завершена работа по изданию 4-го тома сводки «Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств (*Nyctaginaceae* – *Salicaceae*)», объемом 60 п.л. Данный том содержит материалы по критической обработке и ревизии свыше 250 ископаемых видов, относящихся к 35 родам и 18 семействам. Для всех видов, установленных по остаткам листьев, плодов, семян, цветков и древесины дан номенклатурный тип, его изображение, синонимика, описание, геологическое и географическое распространение на территории бывшего СССР и изображение его современного аналога. (БИН РАН)

Обобщены итоги 60-летних исследований по интродукции древесных растений в ГБС РАН; на основании комплексной оценки растений 1380 видов и 343 разновидностей, гибридов и сортов определены перспективы их использования в культуре. Подведены итоги изучения биологии и внутривидовой изменчивости ряда плодовых древесных пород, перспективных для выращивания в средней полосе России. (ГБС РАН)

Подготовлен и опубликован «Конспект флоры Сибири: сосудистые растения». Он представляет собой ревизованную сводку, включает таксономический состав, типичные условия обитания и особенности распространения сосудистых растений природной флоры и заносных видов. В результате проведенной инвентаризации таксономического состава установлено, что флора сосудистых растений Сибири включает 4592 вида и подвида из 852 родов и 145 семейств. (ЦСБС СО РАН)

Опубликован 2-ой том «Конспекта флоры Кавказа», содержащий сведения о представителях класса Однодольных. Продолжена работа по исследованию, разборке, каталогизации, определению и инсерации в основной фонд коллекций XVIII – XIX веков, хранящихся в Гербарии, и вновь поступающих материалов; проведена каталогизация

новых поступлений и выделяемых типовых образцов. Продолжена работа по изданию многотомной сводки «Растения Центральной Азии». (БИН РАН)

Опубликована «Флора Командорских островов», приведен аннотированный список – 432 вида и подвида, достоверно известных для региона. Составлена обобщенная крупномасштабная карта растительности Чукотского автономного округа, подготовлен её цифровой вариант. Список сосудистых растений Магаданской области на настоящий момент насчитывает 1488 видов растений. (ИБПС ДВО РАН)

Проведен анализ размещения ресурсов основных лекарственных и пищевых растений флоры России по характеру ареалов, экологической приуроченности, сырьевой продуктивности; отмечена неравномерная концентрация и степень эксплуатации ресурсов на территории европейской части России. Составлен обзор развития основных теоретических и прикладных ветвей ботанического ресурсосведения. (БИН РАН)

Осуществлена оценка состояния, динамических тенденций и уровня антропогенной трансформации растительного покрова особо охраняемых природных территорий Среднего и Южного Урала. Наименьшее видовое разнообразие, число родов и семейств выявлено в подзоне арктических тундр. Впервые проведен анализ комплексов трутовых грибов, ассоциированных в Северном полушарии. (ИЭРиЖ УрО РАН)

Обобщен 40-летний опыт введения в культуру древесных растений Евразии и Северной Америки в арборетуме ЦСБС СО РАН. Испытано 482 видов, 117 гибридов, форм и сортов. Намечены перспективы дальнейшего развития интродукционных работ (ЦСБС СО РАН)

Подведены итоги 35-летних интродукционных исследований древесных и водных растений в Приморье. Обобщены сведения о 206 видах и декоративных формах и сортах местных и интродуцированных древесных растений, прошедших испытание в БСИ ДВО РАН. Изучены их декоративные свойства, эколого-биологические особенности, агротехника выращивания посадочного материала и способы культивирования. Интродуцированные виды древесных растений рекомендованы для зеленого строительства на юге Приморья. Проанализированы причины изменений в видовом составе и статусе редких и исчезающих растений этого региона. (БСИ ДВО РАН)

Проблемы генетики

Разработаны генетические основы управления биоресурсами domesticiрованных животных, базирующиеся на изучении генофондов популяций; предложенные подходы успешно применены в пушном звероводстве. (ИОГЕН РАН)

В опубликованной в издательстве «Springer» монографии ак. Ю.П. Алтухова «Intraspecific Genetic Diversity: Monitoring, Conservation and Management» вскрыты закономерности популяционной структуры видов, разработаны представления о генетическом разнообразии популяций как условия их устойчивого воспроизводства в поколениях. (ИОГЕН РАН)

При помощи метода microarray-анализа выявлено около 1000 генов, которые недореплицированы в политенных хромосомах дрозофилы. Эти гены собраны в кластеры, которые не только координированно реплицируются, но и проявляют координированную экспрессию. Таким образом, установлено, что интеркалярный гетерохроматин представляет собой большой класс хроматиновых доменов, включающих гены, экспрессия которых регулируется. В политенных хромосомах слюнных желёз эти гены инактивированы, что приводит к формированию гетерохроматиновой структуры районов интеркалярного гетерохроматина. (ИЦиГ СО РАН)

Разработан универсальный метод составления генетических карт млекопитающих, основанный на одновременной визуализации индивидуальных дифференциально окрашенных мейотических хромосом, сайт-специфичных ДНК-проб и антител к белкам центромер и рекомбинационного комплекса. Подсчет частоты сайтов связывания белков

рекомбинации, локализованных между сайтами гибридизации клонов ДНК отдельных генов, позволяет составлять генетические карты любых видов млекопитающих без постановки скрещиваний. (ИЦиГ СО РАН)

Разработан новый способ репрограммирования генома дифференцированных клеток, основанный на использовании потенциала эмбриональных стволовых (ЭС) клеток при их слиянии со специализированными клетками взрослого организма. Впервые показано, что плюрипотентность, привнесенная геномом ЭС клеток, доминирует в гибридных клетках и не зависит от количества хромосом дифференцированного партнера. Этот феномен доминирования лежит в основе репрограммирования генома дифференцированных клеток в гибридных клетках типа ЭС-фибробласт или спленоцит. (ИЦиГ СО РАН)

На основе иерархического подхода создана технология математического моделирования генетически регулируемого метаболизма бактериальной клетки. Разработан прототип компьютерной системы для моделирования генетических процессов регуляции метаболических процессов. Доказан ряд математических теорем, имеющих важное значение для развития теории генных сетей и редукции моделей. Проведен численный и теоретический анализ моделей ряда гипотетических генных сетей, и разработана усовершенствованная методика анализа механизмов функционирования промоторов прокариот. (ИЦиГ СО РАН)

На основе использования стратегии конструирования модифицированных и циклически перестановленных белков разработаны методы выявления структурных элементов, необходимых для корректной укладки, стабильности и сохранения основных свойств белковой молекулы. Эти методы открывают новые возможности для создания модифицированных вариантов ферментов, в состав которых могут быть интегрированы последовательности пептидных эпитопов или других полипептидов, перспективных для получения вакцин бифункциональных белков. (ИОГЕН РАН)

На основе созданной базы данных “Отбор” проанализирована временная динамика параметров внутригруппового и межгруппового отбора в населении России и сопредельных стран. Показано, что важным следствием возрастающего межгруппового отбора является изменение этнического состава населения регионов и стран, что, в свою очередь, влияет на структуру генофондов. Разработанные подходы повышают эффективность прогнозирования долговременной динамики частот генов, распределение которых имеет выраженную этническую специфику. (ИОГЕН РАН)

Проблемы гидробиологии

Проведено обобщение результатов многолетних исследований обрастаний в северо-западной части Тихого океана. Приведены данные по составу, количественному распределению и особенностям формирования сообществ обрастания судов, гидротехнических сооружений, нефтедобывающих платформ, систем охлаждения промышленных предприятий. Опубликованная монография превосходит мировые аналоги и представляет большую ценность для развития гидробиологии, морской экологии, систематики, фауистики и имеет большое прикладное значение. (ИБМ ДВО РАН).

Разработана концепция поведения рыб в гидравлически неоднородной среде. Основные параметры неоднородности - осредненная скорость течения, турбулентность потока и гидростатическое давление – определяют выбор рыбами оптимальных гидродинамических условий. Оценена роль гидравлической неоднородности среды в миграционном, репродуктивном, пищевом, исследовательском поведении и распределении рыб. На основе данной концепции разработаны новые методы управления поведением рыб в потоке воды. (ИПЭЭ РАН).

Изучение фитопланктона волжских водохранилищ выявило в его составе 1880 видов. Анализ ценогенеза показал, что увеличивается доля мелкоклеточных видов,

возрастает роль лимнофильных автохтонных и аллохтонных эвригалинных видов, адаптированных к высокому содержанию органических веществ и миксотрофов, что свидетельствует об увеличении роли гетеротрофной составляющей в сукцессионном процессе в экосистемах водохранилищ. (ИБВВ РАН)

Обобщены результаты пятилетних исследований изменчивости роста и стратегий жизненного цикла одного из основных чужеродных видов Волго-Понто-Каспийского инвазионного пути - азово-черноморской тюльки. Показано, что по мере продвижения этого вида от Азово-Каспийского региона в верхововолжские водохранилища продолжительность его жизненного цикла сокращается, а размерная изменчивость увеличивается. При освоении новой акватории темп роста тюльки возрастает, а затем, по мере увеличения ее численности, снижается. (ИПЭЭ РАН)

Обнаружено новое биологическое явление. Впервые для животных с наружным оплодотворением (на примере сипункулид) описаны сперматоцейгмы – специфические образования из зрелых сперматозоидов, используемые для компактного переноса гамет во внутренней среде организма – в полости тела. (ИБМ ДВО РАН)

Выявлена роль глубоководных участков речных экосистем как мест зимовок и рекреационных биотопов половозрелых особей, так и нагульных станций молоди массовых видов рыб. Предложена стратегия сохранения биоресурсного потенциала Обь-Иртышского бассейна, учитывающая наличие постоянных локальных агрегаций гидробионтов. (ИПЭЭ РАН)

Детальное изучение структуры планктонных сообществ озер в европейской части России и в центральной Азии показало, что от 12,3% до 64,7% общей биомассы планктона принадлежит микробной «петле» (вирусы, бактерии, простейшие). (ИБВВ РАН)

Исследовано распределение связанной с полом последовательности псевдогена гормона роста в выборках популяций четной и нечетной линии горбуши. Вероятно, что механизм инверсии пола в популяциях горбуши является адаптивным процессом и направлен на увеличение эффективного размера популяции в каждом последующем поколении. (ИБМ ДВО РАН)

Опубликована монография, посвященная бделлоидным коловраткам фауны России. Это своеобразная группа коловраток (около 400 видов) уникальна в животном царстве, поскольку лишена самцов и размножается только облигатным партеногенезом. Ее изучение представляет большой интерес в проблеме эволюции и видообразования. (ЗИН РАН)

В монографии «Современные информационные и биотехнологические в освоении ресурсов шельфовых морей» представлены итоги исследований в области использования морских гидробионтов и млекопитающих в народном хозяйстве. (ММБИ КНЦ РАН)

Выявлен ряд адаптивных механизмов, обеспечивающих возможность существования рыб северных морей при низких температурах: пониженные скорости энергетического обмена, низкие значения энергетических затрат на биохимические превращения пищи, более высокая эффективность использования пищи на продукционные процессы. (ММБИ КНЦ РАН)

Построена концептуальная модель годового продукционного цикла планктонных альгоценозов эстуарных зон северных морей, характеризующегося высокими и продолжительными максимумами обилия микроводорослей, а также сохранением микроорганизмами фитопланктона фотосинтетической активности в период полярной ночи и способности к цветению под сплошным покровом льда. (ММБИ КНЦ РАН)

Уникальные, вековой продолжительности, исследования зоопланктона озера Плещеево позволили изучить сезонную, внутригодовую и межгодовую динамику его состава, вертикального и горизонтального распределения планктонных организмов и дают возможность экологического контроля состояния озера в будущем.

Доказано участие ферментов симбионтной микрофлоры в пищеварении у некоторых видов рыб и паразитирующих в их кишечниках цестод. Бактерии снижают

энергетические затраты макроорганизмов на гидролиз высокомолекулярных субстратов. Выделение бактериями ферментов повышает концентрацию глюкозы вблизи от транспортных поверхностей, что позволяет использовать ее всем членам складывающегося сообщества. (ИБВВ РАН)

Проблемы животного мира

Из остатков костей Таймырского мамонта методами полимеразной цепной реакции и пиросеквенирующей технологии получено 13 млн. пар нуклеотидов (половина всего генома мамонта), выявившие высокую идентичность (98,55%) с геномом африканского слона. (ЗИН РАН)

По данным анализа более 4 тысяч возвратов от окольцованных птиц составлена карта размещения птиц юга Западной Сибири на пролёте, зимовках и местах гнездования, которая является основой для прогноза дальнейшего распространения эпидемии птичьего гриппа. Появление очагов заболевания следует ожидать на территории России к западу и юго-западу от Новосибирской области, в районах Каспийского и Черного морей, а также в Средиземноморье, Западной Европе и Африке. (ИСиЭЖ СО РАН)

Завершено создание уникальной базы данных по колониальным морским птицам, гнездящимся на побережье Азовского моря, включающей данные по 1547 колониям 25 видов птиц. (ММБИ КНЦ РАН, МГУ, Норвежский полярный институт и др.)

Дана оценка состояния популяций промысловых видов млекопитающих Карелии (П.И.Данилов «Охотничьи звери Карелии: Экология, ресурсы, управление, охрана». М.: Наука, 2005. 340 с.), представляющая основу для рационального использования ресурсных видов, их охраны и воспроизводства (ИБ КарНЦ РАН). Проанализированы изменения биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих в горных экосистемах Урала за последние 30-60 лет. Зафиксировано увеличение роли юго-западных (европейских) элементов сообществ и сокращение северо-восточных (сибирских) компонентов на Среднем и Приполярном Урале. Эти изменения коррелируют с направленными изменениями биоты, связанными с естественными глобальными изменениями климата (ИЭРиЖ УрО РАН). Выявлены и исследованы нелинейные эффекты в популяционной динамике промысловых видов рыб, птиц и млекопитающих Дальнего Востока, связанные с возрастной структурой популяции и характером промысла. Разработанная модель может быть использована для регуляции промысловой нагрузки. (ИКАРП ДВО РАН)

Проведено обобщение результатов по систематике и биологии чешуекрылых насекомых Дальнего Востока России (800 видов 15 семейств), многие из которых известны как вредители растений. Составлен каталог ос-немок Ориентальной области с оригинальными определительными таблицами, обобщены данные по биологии китайской восковой пчелы, включенной в Красную книгу Российской Федерации.

Опубликована «Красная книга Приморского края», включающая данные по 283 редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, намечены пути их охраны. (Костенко В.А. /ред./Владивосток: АВК "Апельсин", 2005. 448 с.). (БПИ ДВО РАН)

Сформулированы представления о закономерностях изменений состава сообществ рыб в малых водоемах в условиях широкого распространения инвазийного вида - ротана *Perccottus glenii*. Составление базы данных расширения ареала ротана позволяет прогнозировать распространение ротана в регионах Евразии и Северной Америки. (ИПЭЭ РАН)

Открыты новые морфо-функциональные особенности голокинетических хромосом: их специфическая конденсация в мейозе препятствует генетической рекомбинации, что имеет важное эволюционное значение. Обосновано, что животные и растения с

голокетическим типом хромосом имеют более низкий уровень изменчивости, чем таковые с традиционными моноцентрическими хромосомами.

Разработан ряд положений теории эволюции онтогенеза антарктических морских рыб подотряда *Notothenioidei* (Perciformes). Установлены основные закономерности морфогенеза костного скелета рыб, выявлены и классифицированы гетерохронии и гетеротопии в закладке костных элементов и темпе развития скелета, показана их роль в эволюции рыб. (ЗИН РАН)

Проблемы леса

Сформированы базы данных по лесным ресурсам России. Разработаны методы оценки ресурсного потенциала лесов, основанные на моделировании динамики лесного фонда при различных стратегиях лесопользования и определении максимально допустимых размеров древеснопокрытия.

Осуществлена оценка годовых бюджетов лесов РФ по углеродному пулу фитомассы за период 1998-2004 гг. Показано, что леса России служат стоком углерода; его величина превышает установленные для нашей страны квоты на снижение выбросов посредством лесопользования. (ЦЭПЛ РАН)

Подготовлены базовые цифровые картографические данные для блока ГИС «Мониторинг биоразнообразия лесов» на основе исследований структуры, динамики и экосистемного разнообразия лесных сообществ, ландшафтных особенностей и антропогенной трансформации лесов Карелии.

Разработана классификация растительных сообществ вырубок в лесах Карелии.

Обобщены результаты многолетнего изучения карельских декоративных исчезающих берез, происхождения карельской березы, ее биологических особенностей, современного ареала, последствий антропогенной трансформации и охраны генофонда. (ИЛ КарНЦ РАН)

Для территории Русской равнины на основании многолетних исследований структуры и динамики лесных формаций разработаны критерии оценки устойчивости и динамики лесных сообществ. (ИЛАН)

Выявлены реальные масштабы и пространственно-временные закономерности разрушительного воздействия на леса наиболее опасных природных и антропогенных факторов. Разработаны методы аэрокосмического мониторинга лесов, детектирования и картографирования крупных лесных пожаров, очагов массового размножения вредных насекомых и мест пространственной концентрации вырубок, где воздействия на лесные экосистемы носят катастрофический характер. Обоснованы приоритетные направления развития системы охраны леса от пожаров и геоинформационной системы лесозащитного мониторинга. Разработаны рекомендации по использованию данных дистанционного зондирования для контроля за лесопользованием. Предложены технологии лесовосстановления на пустошах и редколесьях, сформировавшихся в результате аэротехногенного загрязнения. (ЦЭПЛ РАН)

Разработан метод построения и обновления карт повреждений бореальных экосистем пожарами, основанный на данных спутниковых наблюдений SPOT-Vegetation и Terra/Aqua-MODIS. Сформирована многолетняя (2000-2004 гг.) циркумполярная база данных о воздействии пожаров на территории Северной Евразии и Северной Америки, позволяющая оценивать масштабы пирогенных эмиссий углерода и других парниковых газов. (ИКИ РАН, ЦЭПЛ РАН)

Завершена разработка методов создания долговечных искусственных лесонасаждений на аридных территориях, способствующих оптимизации сельскохозяйственного производства и пастбищ с улучшенным травостоем. (ИЛАН)

Разработанный алгоритм и лесной программный модуль для дешифрирования и автоматизированного определения морфометрических и таксационных признаков

деревьев и древостоев и высокоточной трехмерной визуализации цифровой модели рельефа и лесной растительности по данным лазерной локации и цифровой аэрофотосъемки сверхвысокого разрешения. Результаты прошли практическую апробацию при обработке материалов лазерной локации лесных территорий и показали высокую эффективность применительно к целям лесоэкологического мониторинга, инженерно-технологического проектирования и обустройства нефтяных месторождений и промышленных объектов. (ИЛ СО РАН)

Опубликован «Атлас лесов Приморского края», содержащий многоплановую информацию о лесотипологическом и экосистемном разнообразии лесного покрова региона. Основой для составления «Атласа» послужила электронная база данных «Государственный лесной фонд Приморского края», созданная по материалам лесоустройства и многолетних исследований. (БПИ ДВО РАН)

Исследованы изменения в функционировании лесотундровых экосистем на Полярном Урале, обусловленные потеплением и увлажнением в последние десятилетия. Наряду с негативными изменениями отмечается значительное улучшение термических условий для произрастания лесотундровой растительности. (ИЭРиЖ УрО РАН)

Проблемы палеобиологии и эволюции органического мира

Опубликована монография по древнейшим кембрийским лагерштеттам, обнаруженным в среднем течении р.Лены, содержащим уникально сохранившиеся остатки ископаемых: разнообразных водорослей, губок, червей, панцири мягкотелых членистоногих, трилобитов с остатками содержимого пищеварительного тракта, брахиопод с сохранившимся мантийным эпителием и др. (ПИН РАН)

Выполнена реконструкция этапов формирования основных ландшафтообразующих лесных и болотных экосистем восточной Фенноскандии в голоцене. Разработана оригинальная методология по картографированию ПР и ПЛ с использованием ГИС-технологий. Составлены серии цветных карт на ряд модельных территорий региона. (ИБ КарНЦ РАН).

Составлен первый детальный атлас краниальной морфологии Eotherapsida, сестринской группы Eutherapsida, принимаемой ныне в качестве предков млекопитающих. Решен ряд проблем, связанных со строением их нейрокrania и покровных окостенений черепа, челюстного аппарата и слуховых структур. Прослежен путь эволюции этой группы как эволюции конкретных биоморф, тесно связанных со структурой сообществ.

Установлено, что раннепалеогеновый этап эволюции насекомоядных млекопитающих характеризуется доминированием архаичных сорикоморфных насекомоядных и насекомоядноподобных плацентарных, которых в начале среднего эоцена вытеснили современные группы ежеобразных и землеройкообразных. Обосновано происхождение землеройковых от раннеэоценовых эосорикодонтовых никтитерид. Предложены модифицированная классификация надотряда Insectivora и сценарий эволюционной истории группы. (ПИН РАН)

Анализ истории фауны крупных млекопитающих Урала как модельного региона Северной Евразии показал, что в позднем кайнозое здесь существовали два типа фаун – лесные фауны в микулинское и голоценовое межледниковья и фауна полуоткрытых ландшафтов во время позднеледникового гляциала. На Южном Урале на протяжении всего позднеледникового гляциала сохранялись рефугиумы ряда видов лесных фаун. Аналогичные рефугиумы постоянно сохранялись в Прикарпатье и на Алтае. (ИЭРиЖ УрО РАН)

Установлены основные этапы формирования на протяжении позднего плейстоцена-голоцена одного из звеньев экосистемы Баренцева моря – фауны фораминифер. Самый высокий процент бореальных видов (60%) отмечен в начале

раннего плейстоцена. Современные сообщества фораминифер сформировались в позднем голоцене. (ММБИ КНЦ РАН)

Уточнена и детализирована региональная стратиграфическая схема меловых отложений Приморья (Алчанский бассейн) и предложена схема корреляции апт-сеноманских флор Востока России и сопредельных территорий. На основе анализа таксономического состава ископаемых флор, палеоэкологического и тафономического анализов захоронений воссоздана растительность Алчанского бассейна и прослежена её смена в апт-сеноманское время. (БПИ ДВО, ДВГИ ДВО РАН, ФГУП ППГЭ)

Опубликован аннотированный каталог морских змей Мирового океана. Разработана новая система морских змей, и приведены новые данные об их распространении. (ИБМ ДВО РАН)

Проанализированы две альтернативные гипотезы живорождения у живородящей ящерицы. Впервые подтверждено неоднократное и независимое возникновение живорождения в разных популяциях вида. Эти процессы сопровождаются преобразованием кариотипа и возникновением многих яйцекладущих и яйцеживородящих рас и подвидов. (ЗИН РАН)

Проблемы паразитологии

На примере системы томаты - галловая нематода *Meloidogyne incognita* и картофель - *Globodera rostochiensis* показана возможность индуцирования устойчивости растений к нематодам при помощи неспецифических индукторов и сигнальных молекул. Увеличение иммунного потенциала привело к заметному усилению роста растений, снижению поражаемости корней нематодами, изменению морфо-физиологических и популяционных параметров паразита (уменьшению размера, снижению плодовитости, изменению возрастно-половой структуры популяции фитогельминтов. (ИНПА РАН)

Созданы компьютерные определители по нематодам карантинного значения (роды *Bursaphelenchus*, *Laimaphelenchus*, *Aphelenchoides*) на основании принципиально новой информационно-поисковой таксономической системы. Опубликована концепция эволюции карантинного рода *Bursaphelenchus* (инвазивные организмы мирового значения), в соответствии с которой ведущим фактором видообразования служат переносчики-насекомые, т.е. наиболее поздняя надстройка в жизненном цикле фитонематод сем. *Aphelenchoididae* по сравнению с остальными звеньями цикла - растениями и грибами. (ЗИН РАН)

Обобщены оригинальные и литературные сведения по ультратонкой организации, онтогенезу и функциям покровов, защитных оболочек и эмбриональных личинок скребней. Впервые составлено наиболее полное представление о морфологии и гистогенезе пограничной ткани скребней, исследована тонкая морфология и формирование их эмбриональных личинок. Проведен сравнительный анализ покровных тканей паразитических червей и некоторых свободноживущих животных и предложена схема эволюции этих тканей. (ИБПС ДВО РАН)

Изучена цестодофауна животных (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, млекопитающие) в условиях юга Малого Кавказа на примере Армении. В результате этих исследований установлено, что в указанном регионе встречаются 156 видов цестод. Даны надвидовые диагнозы, описания видов с иллюстрациями и указатели распределения цестод по хозяевам. (ИНПА РАН)

Продолжено изучение паразито-хозяйственных связей и путей регуляции численности фитопаразитов на примере паразитарной системы «картофельная цистообразующая нематода-картофель». Впервые использована методика DROP-технологии (кратковременное понижение температуры) в паразитологических исследованиях. Проведено экспериментальное исследование по влиянию кратковременного понижения температуры на развитие паразитической нематоды, морфометрические показатели и

продуктивность растения-хозяина. Установлено, что кратковременное воздействие температуры на разных стадиях онтогенеза индуцирует устойчивое повышение толерантности растения к паразиту, которое выражается в снижении численности нематоды и увеличении продуктивности картофеля. (ИБ КарНЦ РАН)

Проведено картирование ряда природноочаговых гельминтозов животных и человека, вызываемых трематодами, распространенными на территории Приморья, необходимое для разработки профилактических мероприятий инвазий и правильной оценки данных анамнеза заболевания и последующей дифференциации паразитарных заболеваний от терапевтических. (БПИ ДВО РАН)

Доказано участие ферментов симбионтной микрофлоры в пищеварении у некоторых видов рыб и паразитирующих в их кишечниках цестод. Бактерии снижают энергетические затраты макроорганизмов на гидролиз высокомолекулярных субстратов. Выделение бактериями ферментов повышает концентрацию глюкозы вблизи от транспортных поверхностей, что позволяет использовать ее всем членам складывающегося сообщества. Уровни общей амилолитической активности и активности α -амилазы бактерий в опыте сопоставимы с аналогичными характеристиками ферментов, десорбируемых с исследованных поверхностей и принимающих участие в процессах мембранного пищеварения у хозяина и паразита, что может свидетельствовать о значительном вкладе ферментов симбионтной микрофлоры в процессы пищеварения хозяина и паразита. (ИБВВ РАН)

Показано, что в местах радиоактивного загрязнения (Брянская область) паразитарная ситуация сильно изменилась. На ее изменение повлияли два основных фактора: первый – действие ионизирующего излучения на паразитов и их хозяев, второй – снятие антропогенной нагрузки, особенно в зонах отчуждения и местах ограниченного землепользования. Дикie копытные в этих районах в основном заражены паразитами, циркуляция которых в биоценозах может быть обеспечена только дикими животными. (ИНПА РАН)

Проведён структурный и систематический анализ накопленной информации по фауне, экологии и распространению гельминтов птиц Баренцева моря. (ММБИ КНЦ)

Проблемы почвоведения

Для оценки параметров круговорота углерода и азота в лесах, играющих ведущую роль в поддержании устойчивости биосферы, собраны данные и проведен анализ более чем по 200 лесным экосистемам Мира. Установлено, что на занятой лесами территории Азии продуктивность лесов колеблется от 4 до 30 т/га/год, потребление N – от 38 до 257 кг/га/год. Эти показатели определяются типом леса, климатом и почвенными условиями. Максимальных для Азии величин продуктивность и потребление азота достигают во влажных тропиках, где обеспеченность теплом и влагой максимальна. Проведенный анализ свидетельствует, что, несмотря на относительно низкую продуктивность, бореальные леса Сибири за счет больших площадей являются мощным буфером в глобальном круговороте углерода и азота. (ИП СО РАН)

Установлены закономерности вековой изменчивости морфолого-химических свойств и состояния микробных сообществ почв сухостепной зоны юго-востока Европейской части России за последние 6000 лет. Реконструирована динамика климатических условий в регионе на протяжении эпохи энеолита, бронзы и раннего железа. Показано, что хроноинтервал 6000-5500 лет назад характеризовался повышенной атмосферной увлажненностью, и на месте современных ареалов каштановых почв Северных Ергеней в позднем энеолите были развиты высоко гумусированные маломощные темно-каштановые почвы. (ИФХиБПП РАН).

Изучены потоки парниковых газов (CO_2 , метана, окиси азота) в почвах аласов (термокарстовых котловин криолитозоны). Установлено, что эмиссия углекислого газа в

почвах аласов в 1,2-1,5 больше, чем в почвах тундр и в 1,5-2 раза меньше, чем в лесных почвах бореальной зоны. Эмиссия метана в заболоченных почвах аласов в 5-6 раз выше, чем в почвах тундровой зоны. (ИБПК ЯкНЦ СО РАН).

Экспериментальные исследования в ненарушенных южно-таежных ландшафтах показали важную роль почвы в формировании разнообразия растительных сообществ и почвенной биоты. На водораздельных избыточно-увлажненных почвах, характеризующихся кислой реакцией среды и незначительным уровнем актуальной азотфиксации, формируются бореальные ельники с невысоким разнообразием растений и почвенных организмов (мезо- и нанофауна, бактерии, микромицеты), в то время как на дренируемых склонах и в аккумулятивных частях ландшафта на почвах со слабокислой и нейтральной реакцией и высокой азотфиксацией разнообразие высших растений и основных групп почвообитающих организмов значительно выше. (ИПЭЭ РАН).

Для оценки устойчивости подзолов к кислотным нагрузкам определен вклад механизмов катионного обмена и необменного поглощения ионов водорода в нейтрализацию протонной нагрузки. Проведено сопоставление протонной нагрузки из атмосферы с суммарным выносом основных катионов и органического вещества из горизонта подстилки. Определена роль емкости катионного обмена различных видов свежего растительного опада в кислотонейтрализующей способности органогенного горизонта. (ИППЭС КНЦ РАН)

Проблемы экологии

Описана зависимость между первичной продукцией растительности водных и наземных экосистем. Поскольку развитие водорослей лимитируется, как правило, фосфором, интенсивность его выноса из наземных экосистем играет решающую роль в формировании первичной продукции и гетеротрофной активности планктона. При этом с продвижением к северу первичная продукция водоемов отстает от таковой суши. Роль аллохтонного органического вещества в продуктивности северных озер увеличивается. (ЗИН РАН)

Использование методов сопряженного анализа наземных исследований и данных дистанционного зондирования позволило изучить пространственную структуру почвенного и растительного покрова южной окраины таежной зоны Западной Сибири, оценить природные ресурсы и прогнозировать трансформации экосистем в естественных условиях и при антропогенном воздействии. Обоснована возможность использования материалов космической съемки среднего разрешения для изучения динамики заболачивания без использования данных аэрофотосъемки. (ИПА СО РАН)

При изучении животных природных популяций в уральском регионе выявлена роль ксенобиотиков (кадмия и свинца) в дезадаптации физиологических процессов, ведущих к поражению барьерной функции плаценты у самок, нарушению макро- и микрообмена и гемодинамики у новорожденных особей рыжей полёвки и малой лесной мыши. Показано, что этиопатогенетическая роль тяжёлых металлов проявляется в усилении катаболических процессов, в результате чего происходит снижение массы тела плода при рождении и срыв процессов ранней адаптации животных техногенных территорий.

Описан феномен дыхания кооперативного типа - согласованное сопряжение метаболизма анаэробного мицелия и аэробных плодовых тел, который можно рассматривать как основополагающую эколого-физиологическую адаптацию дереворазрушающих грибов к развитию в условиях глубокой гипоксии в толще древесины. (ИЭРиЖ УрО РАН)

Исследованы структура и динамика растительных сообществ при разных типах аэротехногенного загрязнения в условиях Среднего Урала. Наиболее ослаблены сосновые древостои, расположенные в восточном и юго-восточном направлениях от Рефтинской

ГРЭС. При кислотном типе загрязнения, существующем в районе Каменск-Уральского промузла, более значительны негативные последствия загрязнения (в контроле число здоровых деревьев - 75%, в зоне среднего повреждения – 3%). (БС УрО РАН)

Доказано существование феномена регенерационной ниши (зона оптимального развития) древесных растений в первичных тропических муссонных лесах. Выявлена возможность прогнозирования поведения лесных древостоев при антропогенном воздействии. Знание параметров регенерационных ниш основных промышленных древесных пород является одним из ключевых факторов для управления лесными экосистемами в условиях муссонного тропического климата и для последующего искусственного воссоздания данных экосистем. (ИПЭЭ РАН)

На примере горных экосистем Евразии выявлены основные факторы и ведущие экологические механизмы, определяющие пространственную структуру, состояние и динамику популяций горных копытных, таких как дагестанский тур, безоаровый козел, сибирский козел, архар. Плотность населения, численность и общее состояние популяций этих видов определяются в первую очередь комплексом защитных условий (степень скалистости и крутизна склонов, общий перепад высот, протяженность основных хребтов) и условиями питания (площадь и продуктивность доступных зимних пастбищ). (ПИБР РАН)

На лабораторной популяции непарного шелкопряда доказана трансгенерационная передача ядерного полиэдроза, что объясняет механизм поддержания в природных популяциях определенного уровня вирусной инфекции – важнейшего фактора смертности насекомых-вредителей. (ИСИЭЖ СО РАН)

Применение новых методов изучения миграции птиц с помощью вживленных спутниковых передатчиков и геолокационных датчиков, а также кольцевания показало возможность понимания путей распространения зоонозных заболеваний, в частности, птичьего гриппа, а также определения направления и динамики полета.

С использованием метода нейронных сетей и по результатам анализа абиотических и биотических факторов, благоприятных для существования возбудителя чумы – *Yersinia pestis*, составлена карта потенциального ареала чумы в пределах аридной зоны Палеарктики (АЗП). Выяснено, что практически во всей АЗП возможно существование очагов чумы на ранее незнзоотичных территориях. (ИПЭЭ РАН)

Получены данные о запасах фитомассы и мортмассы болотных экосистем в природном парке «Сибирские увалы». Запасы фитомассы определяются особенностями климатических факторов подзоны, водно-минеральным питанием, топографией и составляют от 10 до 27% общих запасов растительного вещества. Превалируют запасы подземных органов, и только в олиготрофных мочажинах существенна доля массы мхов. (ИПА СО РАН)

Обобщены результаты культивирования в условиях Южного Приморья 50 видов дальневосточной флоры, внесенных в Красную книгу России. Издана монография «Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев» (Вриш Д.Л., Горбань М.Ю., Денисов Н.И. и др., 2005. М.: ГБС РАН. 144 с.). (БСИ ДВО РАН)

Исследовано молекулярно-генетическое разнообразие и филогеографическая структура редких видов млекопитающих, занесенных в Красную книгу РФ: кабарги, монгольского дзерена, перевязки. Установлены четкие генетические различия между сибирским, дальневосточным и сахалинским подвидами кабарги. Показано, что дальневосточная и сахалинская популяции характеризуются низким генетическим разнообразием, что указывает на необходимость пристального внимания к их охране. (ИПЭЭ РАН)

Созданы базы данных, отражающих состояние биологических ресурсов для территории бассейнов Средней и Нижней Волги (сосудистые растения, птицы, млекопитающие, пресмыкающиеся); на их основе возможны контроль и управление. (ИЭВБ РАН)

В условиях высокогорий и сильного промышленного загрязнения уровень хромосомных нарушений в соматической и генеративной тканях хвойных видов в 2-5 раз выше, чем в поймах рек и относительно чистых условиях. В экстремальных экологических условиях также наблюдается более широкий спектр хромосомных мутаций и более низкие показатели фертильности пыльцевых зерен. (БСИ УНЦ РАН)

Доказано, что снижение объемов выбросов металлургическими комбинатами Кольского Севера не привело к значимым сокращениям концентраций тяжелых металлов в атмосферных осадках. Установлен сложный нелинейный характер зависимости биологических эффектов от величины нагрузки, обусловленный комплексом природных и антропогенных факторов, определяющих уровень токсичности и биодоступности тяжелых металлов в природных водоемах. (ИППЭС КНЦ РАН)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Биоорганическая химия

На основе хромобелка anm2CP из гидроидной медузы был создан новый фототоксичный красный флуоресцентный белок, названный KillerRed. Показано, что клетки млекопитающих, экспрессирующие KillerRed, могут быть эффективно убиты облучением зеленым светом. KillerRed в составе химерных белков вызывает эффективную инактивацию целевых белков.

Определены полные аминокислотные последовательности новых пептидов ареницинов, выделенных из морского кольчатого червя *Arenicola marina* и обладающих антибактериальным и противогрибковым действием. Не выявлена гомология ареницинов ни с одним из известных антимикробных пептидов. Полученные данные позволяют заключить, что ареницины являются представителями нового семейства антимикробных пептидов.

В яде паука *Lycosa* sp. обнаружен новый полипептидный нейротоксин Lsp-1, замедляющий скорость активации Ca^{2+} каналов Р-типа. Установлена его первичная структура, получена функциональная экспрессия гена в клетках *E. Coli*.

Обнаружено явление секреции культурами клеток млекопитающих семейств биологически активных пептидов. Явление носит общий характер и наблюдается как для нормальных, так и опухолевых клеток. Состав и уровень секретируемых пептидов зависит от интенсивности метаболизма и степени дифференцировки клеточных культур, что свидетельствует о необходимости учитывать эти параметры при проведении системных исследований пептидома и протеома биологических объектов. (ИБХ РАН)

На основе данных рентгеноструктурного анализа получены с высоким разрешением (1,2-2,0 Å) структуры:

- 3-х NAD-зависимых форматдегидрогеназ - бинарного комплекса из бактерий *Pseudomonas* sp. с субстратом форматом, из бактерий *Moraxella* sp., тройного комплекса ФДГ-ADPR-формат из растения *Arabidopsis thaliana*;

- цитохром с нитритредуктазы и ее комплексов с субстратами и ингибиторами (9 структур);

- лакказы, содержащей ион железа вместо иона меди второго типа и сохранившей каталитическую активность. (ИНБИ РАН)

С разрешением 2.4 Å установлена структура кристаллического комплекса аконотоксина с ацетилхолин-связывающим белком, являющимся моделью лиганд-связывающих доменов никотиновых ацетилхолиновых рецепторов. (ИБХ РАН)

С разрешением 1.7 и 2.2 Å определены пространственные структуры, соответственно, апоакворина и апообелина, связанные с ионами кальция. Показано, что все три Ca^{2+} -связывающие сайта* имеющие каноническую аминокислотную последовательность, способны координировать ионы кальция. Предложен механизм передачи кальциевого сигнала по молекуле фотопротеина, приводящий к запуску

биолюминесцентной реакции. (ИБФ СО РАН совместно с Университетом штата Джорджия, США)

Установлен механизм действия цитотоксинов из яда кобр, не имеющий аналогий с ранее известными механизмами действия белковых токсинов. Механизм основан на избирательном накоплении цитотоксинов в лизосомах клеток в результате эндоцитоза, лизисе лизосом при достижения мембранолитической концентрации и развитии некроза после выхода токсических лизосомальных факторов в цитоплазму. (ИБХ РАН)

Разработан новый метод создания ДНК-чипов на стеклянных слайдах с использованием полиамин-содержащих конъюгатов олигонуклеотидов. Продемонстрирована применимость предлагаемых ДНК-чипов для метода молекулярной гибридизации на модельных олигонуклеотидах и ПЦР фрагментах ДНК в целях генодиагностики инфекционных, наследственных, аутоиммунных, мультифакторных и опухолевых заболеваний. На модельных олигонуклеотидах показано, что на предложенных ДНК-чипах можно детектировать 5-10 фемтомолей вещества. (ИХБФМ СО РАН)

Установлено строение более 30 новых природных соединений, в том числе уникального биполярного противогрибкового соединения, алкалоидолипида - оценолина А из губки *Oceania* sp., имеющего сфинголипидный и алкалоидный фрагменты на концах углеводородной цепи. (ТИБОХ ДВО РАН)

Молекулярная биология и генетика

Установлено, что при активации тепловым шоком транскрипции гена *hsp70* дрозофилы на его промоторе *in vivo* происходит сборка нового необычного комплекса общих транскрипционных факторов. Функцию основного комплекса TFIIID (который отсутствует на промоторе) выполняет вместо него комплекс TFTC, содержащий гистонацетилтрансферазу GCN5, содержание которого на промоторе *hsp70* резко возрастает после теплового шока. (ИБГ РАН, ИМБ РАН)

Обнаружено, что ген, контролирующий в норме образование стволовых клеток в герминальных тканях дрозофилы, обеспечивает с помощью механизма РНК-интерференции репрессию ретротранспозонов и препятствует их транспозициям в предшественниках гамет самцов. (ИМГ РАН)

Установлено, что одной из важных активностей гена супрессора *p53* является осуществляемый им контроль за уровнем кислородных радикалов в клетке. Утрата *p53* приводит к повышению уровня мутаций и ускоренному образованию трансформированных клеток и опухолей, что предотвращается постоянной обработкой антиоксидантами. При добавлении в диету *p53*-нокаутных мышей антиоксиданта N-ацетилцистеина наблюдается защита от образования лимфом. (ИМБ РАН)

Исследованы молекулярные механизмы функционирования системы, защищающей клетки млекопитающих от окислительного стресса. Ключевым элементом этой системы является транскрипционный фактор Nrf2, активирующий экспрессию защитных генов. Обнаружено, что белок-ингибитор Keap1 обеспечивает регуляцию активности транскрипционного фактора Nrf2 путем выведения его из ядра в цитоплазму. (НИИ ФХБ МГУ)

Раскрыта структура участков молекулы фактора терминации эукариот 1-ого класса eRF1, декодирующих стоп-кодона мРНК в рибосоме. Расшифрованный участок узнавания стоп-кодонов эукариот радикально отличается от расшифрованного ранее участка узнавания стоп-кодонов у прокариотических факторов RF1 и RF2. (ИМБ РАН)

Продемонстрировано, что специфические позиции хромосомных территорий в клеточном ядре поддерживаются ядерным матриксом. (ИБГ РАН).

Показано, что в бесклеточной системе из зародышей пшеницы в процессе трансляции мРНК люциферазы формируются полисомы, имеющие форму плотно

упакованных двойных рядов рибосом. Обнаружено, что такие полисомы способны многократно прочитывать свою мРНК без привлечения рибосом из пула свободных монорибосом. Это наблюдение дает экспериментальное подтверждение модели «трансляции по кругу», согласно которой терминирующая рибосома реиницирует на той же полисоме. (ИБ РАН)

Создана новая животная модель для исследования последствий блокировки фактора некроза опухолей (ФНО) в организме: мыши, «гуманизированные» по локусу ФНО/ЛТ. Эти мыши продуцируют человеческий ФНО, которые полностью компенсируют удаление мышинового ФНО в функциях защиты организма, поддержания структуры лимфоидных органов, а также в моделях системной токсичности, опосредованной ФНО. (ИМБ РАН)

С помощью создания различных комбинаций двух или трех копий Su(Hw) инсультатора, энхансеров и промотора гена yellow в трансгенных линиях дрозофилы продемонстрировано, что в зависимости от расстояния между инсультаторами, энхансерами и промоторами взаимодействующие инсультаторы либо блокируют, либо стимулируют взаимодействие между энхансерами и промотором. (ИБГ РАН)

Установлен механизм авторегуляции синтеза белка YB-1. Показано, что YB-1 ингибирует трансляцию своей мРНК на одном из ранних этапов инициации, специфически связываясь с ней в 3' нетранслируемой области и вытесняя поли(А)-связывающий белок с перекрывающегося аденин-богатого участка. (ИБ РАН)

Продemonстрирована высокая энергетическая цена нахождения заряженной группы в скрытом от растворителя сайте белка. В РНКазу Sa была введена стабилизирующая мутация, являющаяся одной из наивысших среди известных в настоящее время. (ИМБ РАН)

Разработан способ клонирования и экспрессии генов *in vitro* в виде молекулярных колоний, а также скрининга молекулярных колоний по функции кодируемого белка. Фактически, впервые реализована идея полностью бесклеточной генетической инженерии. (ИБ РАН)

Идентифицирован новый промоторный элемент бактерий, узнаваемый σ -субъединицей РНК-полимеразы и обеспечивающий инициацию транскрипции в отсутствие -35 области промотора. (ИМГ РАН)

Разработан метод крупномасштабного поиска повторяющихся элементов генома, обладающих собственной промоторной активностью. Метод применен для идентификации человек-специфичных длинных концевых повторов (LTR) эндогенных ретровирусов, обладающих промоторной активностью в тканях человека *in vivo*. (ИБХ РАН)

Исследовано метилирование промоторных областей опухолеспецифических генов CDKN2A, GSTP1, DAPK, CDH13, RASSF1A, HIC, RAR β и Cyclin D2 в циркулирующей ДНК плазмы крови и в ДНК, связанной с поверхностью клеточных элементов крови у больных с опухолями молочной железы и здоровых женщин. Установлено, что анализ метилирования промоторных областей генов RASSF1A, RAR β и Cyclin D2 в образцах суммарных циркулирующих нуклеиновых кислот крови позволяет выявлять наличие злокачественных опухолей молочной железы со 100% чувствительностью и 100% специфичностью. (ИХБФМ СО РАН)

Обнаружено стимулирующее действие «Семакса» (лекарственного препарата пептидной природы) на экспрессию *trkB* рецептора как в культурах глиальных клеток, полученных из гиппокампа новорожденных крыс, так и в гиппокампе взрослых животных. (ИМГ РАН)

На основе данных криоэлектронной микроскопии осуществлена трехмерная реконструкция капсида бактериофага T4 *E. coli* - одного из самых сложно устроенных вирусов. Установлено, что капсидные белки большинства хвостатых фагов и некоторых эукариотических вирусов имеют подобные структуры. (ИБХ РАН)

Продemonстрировано, что анализ точечных полиморфизмов с помощью технологии биологических микрочипов является эффективным инструментом для идентификации личности при проведении криминалистических экспертиз. (ИМБ РАН)

Разработан быстрый и высокочувствительный способ детекции ампликонов в ходе ПЦР в реальном времени, основанный на переносе флуоресцентной резонансной энергии между праймерами и превосходящий аналогичные варианты ПЦР. (ИБиГ УНЦ РАН)

Биохимия

Доказана роль белков Rpf в развитии хронической формы туберкулеза у экспериментальных животных на основании изучения ноль-мутантных штаммов *Mycobacterium tuberculosis* по генам Rpf. (ИНБИ РАН)

Установлено, что в молекуле интерлейкина-4 ганглиозид-связывающей активностью обладают пептиды (19-25) Ac-QKTLCTE-NH₂ и (103-113) Ac-ANQSTLENFLE-NH₂. Синтетические аналоги этих пептидов способны восстанавливать пролиферацию Т-лимфоцитов, супрессированную внесением опухоль-ассоциированных ганглиозидов, что указывает на возможность использования данных пептидов для разработки новых противоопухолевых препаратов. (ИБХ РАН)

Проведена идентификация (время-пролетной масс-спектрометрией) на двумерных электрофореграммах 44 мышечных белков человека, часть из которых ранее выявлялась в образцах сердечной мышцы. Полученные результаты включены в новую версию компьютерного банка данных о мышечных белках человека. (ИНБИ РАН)

Показано что неорганические полифосфаты принимают участие в процессе развития функционально активных митохондрий при переходе дрожжей от брожения к окислительным процессам.

Расшифрована трехмерная структура гидроксигидрохинон 1,2-диоксигеназы, ответственной за расщепление кольца гидроксигидрохинона - ключевого фермента биodeградации хлорированной ароматики. Отличительными характеристиками структуры является наличие двух входов в полость активного центра и расположенной в активном центре молекулы бензоата. (ИБФМ РАН)

Проведен анализ экспрессии генов при активации «обратной сигнализации» в системе Fas-антигена/Fas-лиганда. Показано, что стимуляция трансмембранного Fas-лиганда приводит к увеличению экспрессии рецепторов, несущих «домен смерти» – Fas, DR3, DR4 и TNF-R1 и снижению уровня транскрипции мРНК Fas-лиганда. (ИТЭБ РАН)

На примере глутамин-связывающего белка и глюкоза-связывающего белка *Escherichia coli* показано, что характер процессов сворачивания-разворачивания белков, имеющих сходную пространственную структуру, может существенно различаться.

Раскрыт механизм повышения жизнеспособности нервных клеток при развитии наследственных протеотоксических заболеваний с помощью основного шаперона белка Hsp70.

Показано, что в цикле гидролиза АТФ актомиозином происходят однонаправленные изменения ориентации каталитического домена головки миозина и мономера актина. Кальдесмон ингибирует актин-миозиновое взаимодействие стерически, замораживая структуру актомиозинового комплекса в слабосвязанной конформации. (ИНЦ РАН)

Установлено, что «гидропероксидлиазы» CYP74C и CYP74B являются не лиазами, как считалось ранее, а изомеразы, катализирующими перегруппировку гидроперекисей жирных кислот в короткоживущие полуацетали, спонтанный распад которых приводит к образованию альдегидов и альдокислот, играющих важную роль в клеточной сигнализации и формировании фитоиммунитета.

Обнаружено тирозиновое фосфорилирование ферментов цикла Кальвина (изоформ больших и малых субъединиц РУБИСКО, фруктозо-1,6-бисфосфат альдозаз 1 и 2), изменение которого может рассматриваться в качестве механизма регуляции фотосинтеза. (КИББ КазНЦ РАН)

Показано, что окисленные или химически модифицированные формы белков, неспособные свернуться в нативную конформацию, необратимо связываются с шаперонами. Такие блокированные шапероны не могут обеспечивать правильное сворачивание полипептидных цепей и препятствовать агрегации термоденатурированных белков. (НИИ ФХБ МГУ)

Определен состав липидов массовых видов холодноводных губок класса *Demospongiae* из оз. Байкал, а также из Японского и Охотского морей. Установлена структура 19-ти новых жирных кислот, важных для хемосистематики этого таксона. Показано, что главной особенностью байкальских губок является их способность к интенсивному биосинтезу двух уникальных групп низкомолекулярных веществ липидной природы: сверхдлинноцепочечных ненасыщенных альдегидов и транс-изомеров эйкозапентаеновой кислоты, структурных гомологов незаменимых жирных кислот в организмах человека и высших животных. (ИБМ ДВО РАН)

Выделены и охарактеризованы две новых коллагеназы (коллагеназа РС из камчатского краба и коллагеназа D из личинок жуков-кожееда), способных эффективно гидролизовать рубцовую ткань человека. (НИИ ФХБ МГУ)

Проведено изучение функционального значения взаимодействия активатора плазминогена урокиназного типа с фибулином-5. Установлен механизм повышения содержания каталитически активной формы урокиназы под действием фибулина-5. Эти данные являются основой исследований, посвященных регуляции ремоделирования и репарации поврежденных тканей. (ФГУ РКНПК Росздрава)

Для клеток растений показано влияние биологически активных веществ (агглютинаина зародышей пшеницы, фитогемагглютинаина и левулиновой кислоты) на организацию актинового компонента цитоскелета и топографию поверхности изолированных протопластов. С использованием методов фагового дисплея впервые получены миниантитела к актин-связанному белку 56 kD. (ИБФРМ РАН)

Клеточная биология и иммунология

Показано, что белки репликации и репарации (ДНК-полимераза η и нуклеаза FEN1), ассоциированные с фокусами репликации в S-фазных ядрах, быстро обмениваются с пулом свободных молекул. При торможении репликации повреждениями ДНК мобильность FEN1 существенно уменьшается, однако ДНК-полимераза η остается мобильной, что существенно для эффективного обхода повреждений в матричных нитях.

В экспериментах с гетерокарионами дрожжей-сахаромицетов получены данные, свидетельствующие о том, что апоптоз может происходить только в одной половине клетки. (ИНЦ РАН)

Показано, что гетерогенные культуры мезенхимальных клеток стромы (таких органов как легкое, селезенка, сердечная сумка, роговица, тимус и щитовидная железа) способны дифференцироваться в клетки нервной ткани при длительном культивировании (1 месяц) под действием эпидермального фактора роста в концентрации 2 нг/мл.

Показано, что регуляторная генетическая система дрозофилы, реагирующая на температуру, функционирует, будучи введенной в геном эмбриональных стволовых клеток мыши.

Созданы новые модульные рекомбинантные транспортеры для доставки противоопухолевых лекарств в ядра клеток-мишеней, сориентированные на избирательное поражение раковых клеток, сверхэкспрессирующих рецепторы ErbB1

(плоскоклеточный рак головы и шеи, рак мочевого пузыря и некоторые другие). (ИБГ РАН)

Исследована индукция противоопухолевого и противовирусного иммунитета при иммунизации мышей белками теплового шока (hsp70/hsc70 и hsp96). Показано, что иммунизация мышей препаратами hsp70/hsc70 и hsp96, выделенными из вирус-инфицированных и опухолевых клеток, приводит к индукции вирус- и опухолеспецифических цитотоксических лимфоцитов. (ИБК РАН)

Строение и функции биологических мембран

Выявлен механизм активации транспорта глюкозы инсулином в адипозных клетках. Этот перенос осуществляется транспортёром GLUT4, который содержится в мембранах гранул. Исследования динамики GLUT4-гранул показали, что в норме они быстро движутся по микротрубочкам (~0,6 мкм/с) в окрестности плазматической мембраны, а при стимуляции инсулином их движение прекращается, они кластеризуются, адсорбируются на мембране и сливаются с ней, поставляя в мембрану GLUT4. (ИФХЭ РАН)

Показано, что обнаруженный ранее метаболический активатор митохондриального АТФ-зависимого калиевого канала - уридиндифосфат обладает выраженным кардиопротекторным действием. Его проникающие в клетку предшественники – уридин и УМФ – снижают в 3.5 раза величину зоны инфаркта миокарда, в 9.4 и 5.1 длительность тахикардии и частоту возникновения экстрасистол соответственно, а также уменьшают в 10.8 раз длительность фибрилляции при экспериментальном инфаркте миокарда. (ИТЭБ РАН)

Количественно рассмотрена кинетика перераспределения вещества в жидкой многокомпонентной липидной мембране. Показано, что при достаточно малых линейных натяжениях в мембране возникает долгоживущий ансамбль малых рафтов ($r \sim 50$ нм). При увеличении натяжения в системе сосуществуют нанометровые и микронные рафты. При дальнейшем увеличении натяжения происходит полное фазовое разделение, скорость которого определяется взаимодействием рафтов. (ИФХЭ РАН)

Разработана методика быстрой инъекции Ca^{2+} в клетку харовой водоросли через предварительно активированные кальциевые каналы плазматической мембраны, позволившая изучить кинетику токов через Ca^{2+} -активируемые Cl^- -каналы и диссипацию градиентов концентрации Ca^{2+} в цитоплазме. Показано, что во время генерации клеткой потенциала действия основным источником Ca^{2+} является внешняя среда, а не внутриклеточные депо.

Получены новые данные о свойствах, путях передачи сигнала активации, регуляции и фармакологии неспецифического Ca^{2+} -канала плазматической мембраны, индуцированного ингибитором кальмодулина R24571. Доказана центральная роль Ca^{2+} -независимой фосфолипазы A_2 в кинетическом механизме регуляции активности канала. Показана колоколообразная зависимость активности канала от концентрации Ca^{2+} в цитозоле. (ИБК РАН)

В результате изучения барьерных свойств модельных липидных мембран показано, что они оказывают значительное сопротивление диффузии свободного молекулярного кислорода. (Биофак МГУ)

При исследовании механизма формирования проводящего состояния (ионного канала) мембран под действием белка колицина E1 показано, что в формировании стенок канала участвуют не только спирали белка, но также и головки фосфолипидов, то есть канал является белково-липидной (тороидальной) порой. (НИИ ФХБ МГУ)

Получены доказательства важной роли редокс-регуляции в процессах транспорта метаболитов и ионов на вакуолярной мембране и выявлена существенная зависимость

этого способа регуляции от функциональной нагрузки, выполняемой мембраной. (СИФИБР СО РАН)

Выявлены различия молекулярных детерминант связывания блокаторов в каналах глутаматных рецепторов NMDA- и AMPA-типов. Созданы топографические модели этого связывания, помогающие проводить синтез новых соединений перспективных в качестве лекарств.

Раскрыт механизм ингибирования ионотропных глутаматных рецепторов дивалентными катионами, состоящий в образовании комплексов этих катионов с анионами глутамата, способных конкурировать с самим глутаматом за взаимодействие с рецепторами. (ИЭФБ РАН)

Физиология растений

Открыт новый тип преобразователя световой энергии в клетках галофильных бактерий – протонный фотонасос ксантородопсин с дополнительным к ретиналю хромофором каротиноида, выполняющего функции светособирающей антенны. (ИФПБ РАН)

Открыт новый фермент - Na^+ -АТФаза в плазматической мембране галотолерантной водоросли *Dunaliella maritima*. Показано, что эта АТФаза является Na^+ -унипортером в отличие от известных Na^+/H^+ -антипортеров. Выделение гена Na^+ -АТФазы может привести к созданию трансгенных культурных растений, способных произрастать на сильно засоленных почвах.

Анализ глобального транскриптома арабидопсиса в условиях индукции цитокинином дал экспериментальное обоснование гипотезе о таком молекулярном действии фитогормона как транскрипционные каскады.

Показано, что фотосистема I обладает достаточно высокой автономностью в отношении регуляторных процессов, поскольку регуляция альтернативных путей транспорта электрона, связанных с фотосистемой I, не зависит от функционального состояния фотосистемы II. (ИФР РАН)

На примере цианобактерии *Synechococcus* sp. PCC 7942 показано, что поступление энергии в клетку в процессе фотосинтеза (при освещении) или дыхания (при добавлении экзогенной глюкозы) защищает фотосинтетический аппарат и Na^+/H^+ -насосы от NaCl -индуцируемой инактивации. (ИФПБ РАН)

Установлено существование подвижного трофического и транспортного компартмента, включающего эндоплазматическую сеть, несущую пластиды и митохондрии, а также производные от нее ткани, флоэму и ксилему. Обнаружение эндомембранной сети, несущей пластиды и митохондрии, является свидетельством в пользу эндосимбиотической гипотезы происхождения растений и вытекающих из нее представлений о специфике организации их клеток и тканей. (БИН РАН)

Получены новые данные, проясняющие механизм взаимодействия этилена, абсцизовой кислоты (АБК) и полиаминов при УФ-Б стрессе. Показано, что этилен, образующийся под влиянием УФ-Б радиации, активирует синтез АБК, которая, в свою очередь, повышает устойчивость растений, усиливая синтез путресцина. (ИФР РАН)

Показано, что кадаверин, накапливаемый в листьях и корнях растений *Mesembryanthemum crystallinum* при солевом стрессе, а также продукт его деградации H_2O_2 , выполняют роль стрессорных сигналов, индуцирующих экспрессию генов антиоксидантных ферментов. (ИФР РАН)

Длинноволновые формы хлорофилла тримеров фотосистемы 1 цианобактерий как терминальные акцепторы энергии возбуждения, поглощающие в спектральной области 700-740 нм, высоко ориентированы в кор-антенне комплекса, в отличие от валовых хлорофиллов, поглощающих в области 650-690 нм. (ИНБИ РАН)

Показано участие гетеротримерных G-белков в регуляции формирования генеративных органов растений, что открывает новые возможности для изучения механизмов регуляции развития растений и создания более продуктивных форм сельскохозяйственных культур. (ИФР РАН)

С использованием метода фагового дисплея получены миниантитела к актин-связанному белку 56 кД, что позволило получить приоритетные для клеток растений данные о влиянии биологически активных веществ (агглютинина зародышей пшеницы, фитогемагглютинина и левулиновой кислоты) на организацию актинового цитоскелета и топографию поверхности изолированных протопластов. (ИБФРМ РАН)

Показано, что изменение напряженности постоянного магнитного поля в пределах эволюционно наблюдаемых изменений этой величины в геомагнитном поле может приводить к изменению биохимического состава растений. На критической длине дня слабое постоянное магнитное поле у фотопериодически чувствительных растений влияет на скорость перехода растений в репродуктивную фазу, подобно действию слабого дополнительного света. (ИФР РАН)

Получены приоритетные данные об автономности структурно-функциональной организации и регуляции роста подземного метамерного комплекса травянистых многолетников. (ИБ Коми НЦ РАН)

Обнаружено, что при адаптации *Chlamidomonas reinhardtii* к условиям углекислотного стресса значительно повышается устойчивость фотосинтетического аппарата водоросли к неблагоприятному действию положительных околонулевых температур. (ИФПБ РАН)

Определение локусов генов, отвечающих за количественное выражение признака, точное картирование и анализ мутантов впервые позволили установить ключевую роль вакуолярной инвертазы в росте корней. (ИФР РАН)

Охарактеризован особый тип вторичных клеточных стенок, отличающийся аксиальным расположением микрофибрилл целлюлозы, отсутствием лигнина, высокой долей галактозо-содержащих полимеров, интенсивной постсинтетической модификацией слоев. Выявлены процессы, служащие основой биогенеза клеточных стенок такого типа. (КИББ КазНЦ РАН)

Показано, что интенсивность падающей солнечной радиации значительно влияет на липидный состав морской красной водоросли *Tichocarpus crinitus*. (ИБМ ДВО РАН)

Микробиология

Выделена в чистую культуру ультрамикробактерия с предельно малым размером клеток 300-180 нм (наноклетки), способная переходить от хемоорганотрофного роста к паразитизму - проникновению внутрь живых клеток цианобактерий и полному их разрушению. Ультрамикробактерия принадлежит к новому роду и виду новой филогенетической ветви Альфа-подкласса протеобактерий. (ИБФМ РАН)

Установлено, что токсическое воздействие активных форм кислорода на клетки серобактерий при аэробном росте приводит к снижению активности ферментов, содержащих SH-группы или $[\text{Fe} - \text{S}]^{2+}$ кластеры (малатдегидрогеназа, фумаратгидратаза), ингибированию ключевого фермента автотрофной фиксации CO_2 – РБФК, а также к индукции биосинтеза цитохром-оксидазы *cbb₃*-типа у автотрофных видов. Выяснена полифункциональная роль восстановленных соединений серы в предотвращении окислительного стресса.

Обнаружен новый тип покоя мицелиальных базидиомицетных грибов, особенность которого состоит в том, что в отличие от известных типов покоя для прорастания базидиоспор необходимы источники питания, но не требуется воздействия, нарушающего целостность цитоплазматической мембраны. Впервые показано, что для увеличения всхожести базидиоспор необходима высокотемпературная обработка, действие которой

проявляется более заметно при предварительном выдерживании спор при низкой температуре. (ИНМИ РАН)

Показана способность микроводорослей *Chlamydomonas reinhardtii* к выделению водорода в условиях полной фотоавтотрофии при дефиците серы. Это свидетельствует о принципиальной возможности использования этой культуры в системах прямого преобразования солнечной энергии. (ИФПБ РАН)

Проведен филогенетический анализ последовательностей генов 16S рРНК микроорганизмов в мерзлотных почвах Арктики. Выявлено, что доминантными филогенетическими группами были протеобактерии (46%) и грамположительные бактерии (25%). Протеобактерии характеризовались значительным филогенетическим разнообразием. В то же время грамположительные бактерии были представлены только филотипами родов с высоким содержанием Г+Ц оснований. Сложная структура тундрового микробного сообщества характеризует арктические почвы как полноценную, но малоизученную экологическую нишу с высоким потенциалом генетического разнообразия. (ИФХБПП РАН совместно с Центром микробной экологии Мичиганского Университета, США)

Исследование генов рРНК бактерий и археобактерий из кернов льда озера Восток (Антарктида), проведенное с учетом критериев, выработанных для практики судебной медицины и изучения «древней» ДНК, привело к пересмотру общей биогеохимической картины озера Восток. Обнаружение во льду озера хемоавтотрофных термофильных бактерий позволило иначе взглянуть на возможную микробную жизнь в воде озера Восток и ее происхождение. (ПИЯФ РАН)

Обобщены результаты многолетних исследований планктонных сообществ 227 водоемов (большие и малые реки, озера, пруды, водохранилища, эфемерные водоемы) Оренбургской области. Показано, что значительное богатство видов сформировано под влиянием экологических особенностей исследованного региона. Отмечено как преобладание видов-космополитов, так и присутствие редких, не характерных для степной зоны арктических и арктоальпийских видов. Издана монография «Альгофлора Оренбуржья», содержащая систематический список 1025 видов, разновидностей и форм водорослей, относящихся к 211 родам, 81 семейству, 34 порядкам, 15 классам и 10 отделам. (ИКиВС УрО РАН)

Выявлена роль бактерий в процессах обогащения несulfидных руд. Установлено, что флотационный процесс способствует резкому увеличению численности бактерий за счет внесения дополнительных источников питания и аэрации, что ухудшает технологические показатели флотации апатит-нефелиновой руды. Бактерии нарушают селективность процесса из-за интенсивной флокуляции и блокируют активные центры минералов, связанные с ионом кальция. (ИППЭС КНЦ РАН, ГоИ КНЦ РАН)

Биотехнология

На основе лентивирусного вектора разработана полногеномная siRNA библиотека, позволяющая проводить функциональный скрининг активности генов. Продемонстрирована эффективность библиотеки в избирательном подавлении транскрипции ряда генов. (ИМБ РАН)

Получено подтверждение возможности переноса генетического материала от агробактерий в геном морских ежей. (ИБМ ДВО РАН)

Сконструирована система ретровирусного переноса и экспрессии генов в клетках млекопитающих, в т. ч. человека, позволяющая переносить целевые гены как *in vitro*, так и *in vivo* (на уровне целого организма) в геном клеток и осуществлять их экспрессию, а затем проводить контролируемое удаление этих генов из генома трансдуцированных клеток. (ИМБ РАН)

Показана передача трансгена в ряду поколений трансгенных мышей с сохранением экономически значимой экспрессии лекарственных белков человека. (ИБГ РАН)

Сформулирована стратегия наноконструирования на основе двухцепочечных (дц) нуклеиновых кислот (НК), т.е. создание пространственных структур (наноконструкций) с регулируемыми свойствами, «строительными блоками» которых являются молекулы дц НК. На основе молекул ДНК и поли(И)поли(Ц), фиксированных в пространственной структуре частиц их жидкокристаллических дисперсий, получены наноконструкции, обладающие уникальными физико-химическими свойствами. (ИМБ РАН)

Оптимизирована система экспрессии и разработаны методы получения рекомбинантного механозависимого фактора роста (MGF), определяющего мышечную пластичность, и создана конкурентная иммуноферментная тест-система для его детекции. Сконструированы плазмиды для получения рекомбинантного инсулино-подобного фактора роста (IGF-I) в клетках *E. coli*, являющегося одним из стимуляторов роста мышц. (ИНБИ РАН)

Получена культура трансгенных клеток винограда амурского *Vitis amuriensis*, - суперпродуцент резвератрола - стильбена противоопухолевого действия. (БПИ ДВО РАН, ТИБОХ ДВО РАН)

Получены и исследованы слитные белки, содержащие целлюлозо-связывающий модуль (ЦСМ) целлюлазы CelD и целевые белки (маркерные белки GFP и β -галактозидаза *E.coli*). У химерных белков сохранялись целлюлозо-связывающие свойства, характерные для данного ЦСМ, и свойства целевых белков. В результате иммобилизации и очистки в одну стадию получен практически полностью очищенный белок, прочно связанный с носителем – целлюлозой. (ИМГ РАН)

Создан штамм-продуцент ксиланазы с делециями генов *egl2* и *egl3*, кодирующими эндоглюканазы, и получены образцы ферментного препарата ксиланазы без сопутствующей сателлитной активности и перспективные для использования в целлюлозно-бумажной промышленности. (ИНБИ РАН)

Получены данные об активной роли растения (посредством изменения корневой экссудации) в деградации поллютантов в ризосфере. Впервые показано, что присутствие в грунте полициклического ароматического углеводорода фенантрена приводит к повышению оксигеназной активности корневых экссудатов растений (на примере сорго веничного *Sorghum bicolor* L.) и к выделению корнями триптофана - предшественника фито-гормона (индолил-3-уксусной кислоты), синтезируемого ризосферными микроорганизмами, стимулирующими рост растений. (ИБФРМ РАН)

Разработан биомодификатор на основе экстрактов мицелиального гриба *Pleurotus ostreatus* для определения легколетучих соединений фенольной природы в газовых смесях с применением сенсорных устройств. (ИБФРМ РАН)

Разработана программа SeSiMCMC для предсказания участков связывания белков - регуляторов транскрипции в регуляторных областях генов. На международном конкурсе в Вашингтонском университете программа отмечена как лучшая для работы с выборками *D. melanogaster*. (ГосНИИгенетика)

В геномах бактерий семейства Enterobacteriaceae идентифицирован ген L-метионин- γ -лиазы, фермента, обладающего ярко выраженной антираковой активностью. Для получения опытных образцов фермента *Citrobacter freundii* сконструирован суперпродуцент метионин-гамма-лиазы и разработан метод очистки белка. (ГосНИИгенетика)

Биологическая физика

Развит уникальный метод предсказания последовательности конформационных углов ϕ и ψ в белках по последовательности аминокислот. Адекватность метода показана на последней версии базы данных пространственных структур белков (PDB). (ИМБ РАН)

Определены диапазоны частот и амплитуд слабых комбинированных магнитных полей, воздействие которыми существенно снижает уровень мозгового бета-амилоида у мышей с удаленными обонятельными луковицами (модель спорадической формы болезни Альцгеймера). Воздействие этими полями улучшает пространственную память у ложнооперированных животных.

Установлено, что воздействие *in vivo* и *in vitro* низкоинтенсивного лазерного света (с дозами ниже терапевтических на несколько порядков) вызывает дозозависимые изменения продукции цитокинов (ИЛ-2, ИЛ-3, ИЛ-6, ИФН- γ , ФНО- α), оксида азота и активности естественных киллерных клеток (ЕКК) мышей. Стимуляция активности клеток имеет место в том случае, когда доза лазерного света не превышает $6 \cdot 10^{-3}$ Дж/см², а повышение дозы до $36 \cdot 10^{-3}$ Дж/см² угнетает активность ЕКК, продукцию оксида азота и некоторых цитокинов (ИФН- γ , ИЛ-6).

Получены трехмерные реконструкции дендритных и аксональных сегментов, нейрональных тел, митохондрий и цистерн гладкого эндоплазматического ретикулума (гЭПР) в пирамидных нейронах полей СА1 и СА3, а также зубчатой фасции гиппокампов крыс и сусликов. Показано, что дендритные сегменты содержат гигантские митохондрии длиной более 30 микрон, тогда как в аксонах митохондрии представляют дискретные структуры длиной не более трех микрон. Установлено, что эндоплазматический ретикулум образует непрерывный континуум с наружной мембраной митохондрий. (ИБК РАН)

Разработан метод визуализации воды с помощью матричных инфракрасных камер (чувствительность от 0,01-0,02°С), с помощью которого при остывании воды в диапазоне от 40° до 27°С обнаружены неизвестные ранее динамические конвективные структуры. Созданный метод можно использовать для экспресс-контроля загрязненности воды. (ИТЭБ РАН)

Радиобиология и радиоэкология

Завершен этап изучения механизмов высокой противолучевой активности производных тиадиазина. Установлено на мелких лабораторных животных, что на клеточном уровне в ее основе лежит рецепторное действие, на тканевом – максимальное накопление соединения в «критических» для острого лучевого воздействия тканях, на организменном – снижение холинэргических функций ЦНС. Фармакокинетика меченых по ³⁵S соединений свидетельствует об отсутствии избирательного накопления в перевитой опухоли. Рекомендована разработка в качестве радиозащитных препаратов для здоровых тканей при лучевой терапии опухолей. (Межведомственная лаборатория ИЭРиЖ УрО РАН, ИОС УрО РАН и УГТУ-УПИ)

Установлено, что разная чувствительность параметров системы регуляции перекисного окисления липидов органов мышевидных грызунов к радиоактивному техногенному загрязнению среды обитания и способность нормализации антиоксидантного статуса и энергетического обмена в тканях приводят к изменению масштаба и направленности взаимосвязей между скоординированными показателями по сравнению с животными с контрольных территорий. Это способствует формированию качественно новых субпопуляций мышевидных грызунов в аварийной зоне вследствие перехода клеточных систем регуляции на новый уровень функционирования. (ИБ Коми НЦ УрО РАН, ИБХФ РАН)

Установлена зависимость действия стабилизирующей формы естественного отбора от типа мутагенеза (радиационный, химический) и способа использования мутагенов (простая и комбинированная обработка) путем оценки морфофизиологических признаков, характеризующих жизнеспособность и выживаемость мутантных потомств овсяницы луговой *Festuca pratensis* Huds. Показано, что потомствам М₂-М₆, сформированным на основе обработки семян только химическими мутагенами или

мутагенами совместно с γ -радиацией, стабилизирующий отбор благоприятствует в большей степени, чем потомству, обработанному только γ -облучением. (ИБ КарНЦ РАН)□

Показано, что действие вторичных биогенных излучений (ВБИ) от дрожжевых клеток, предварительно облученных радиацией в малых дозах (от 1×10^{-1} до 4×10^{-8} сГр), на условно-летальные семена томатов, экспонированных в течение 6 лет на орбитальной космической станции «Мир» (полетные семена), «оживляет» эти семена, повышая их всхожесть. Всхожесть семян после полета составляла 26,8 % . Зависимость всхожести после 6-часового действия ВБИ от дозы предварительного γ -облучения дрожжевых клеток имела колоколообразный характер: максимальное оживляющее действие наблюдали при 1×10^{-4} сГр - всхожесть составила 75%. (ИБК РАН)

Изучены структурные изменения митохондриальной ДНК (мтДНК) в клетках крови пациентов в процессе радио-химиотерапии (РХТ) опухолей. В клетках периферической крови 21 больных раком молочной железы при этом выявлены резко различающиеся индивидуальные изменения количества мтДНК, возникновение в них делеций и точечных мутаций. Показано, что вновь синтезированные молекулы мтДНК в клетках крови пациентов содержат больше мутантных копий. (ИТЭБ РАН)

Показано, что общая частота хромосомных aberrаций в лимфоцитах крови профессионалов-атомщиков г.Сарова, подвергшихся свыше 40 лет назад воздействию бета-излучения трития и его оксида (1.8 ± 0.07 на 100 клеток), превышает в два раза аналогичный показатель в контрольной группе (0.9 ± 0.06 на 100 клеток). Среднегрупповой уровень индикаторов радиационного воздействия – дицентриков и центрических колец – составил 0.18 ± 0.02 на 100 клеток, что в 2.6 раза выше контрольного уровня (0.07 ± 0.01 на 100 клеток). (ИОГЕН РАН, РНИЦ рентгенорадиологии МЗ РФ, РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров)

Создан Интернет-ресурс <http://pollution.mmbi.info/database> с описанием системы управления базой данных по химическому и радиоактивному загрязнению.

Установлено, что после экспоненциального снижения содержания ^{137}Cs в водных массах Азовского моря, наблюдавшегося в 1986-2000 гг., в 2001-2004 гг. происходит рост объемной активности ^{137}Cs в воде за счет поступления радионуклида из донных отложений. (ММБИ КНЦ РАН)

Показано, что трансурановый элемент ^{241}Am может накапливаться в биомассе водных растений и микроводорослей. При отмирании водных растений основная часть ^{241}Am остается связанной с частицами биомассы. Полученные данные позволяют по-новому оценить роль трансурановых элементов в водных экосистемах и прогнозировать их миграцию по пищевым звеньям. (ИБФ СО РАН)

Получена количественная оценка интегральных запасов ^{90}Sr и ^{137}Cs в поймах крупнейших российских рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). Данная информация крайне важна, так как р. Иртыш входит в систему рек Теча-Исеть-Тобол-Иртыш, подверженную сбросам радиоактивных веществ с ПО «Маяк», а правобережный приток р.Оби Томь находится в зоне воздействия другого крупного предприятия ядерного топливного цикла – Сибирского химического комбината. (ИЭРиЖ УрО РАН)

Математическая биология и биоинформатика

Построена теория переноса заряда в ДНК. Разработанная теория объясняет широкую совокупность экспериментальных данных и для регулярных нуклеотидных последовательностей предсказывает такие явления как отрицательная дифференциальная проводимость, блоховские осцилляции, образование поляронов, наличие зонной структуры и др. (ИМПБ РАН)

При оценке пределов устойчивости биосферы с помощью минимальных теоретических и экспериментальных моделей, согласованных с данными глобальных наблюдений, включая спутниковые, установлено, что вклад океанской биоты в сезонные колебания концентрации CO_2 по сравнению с наземной биотой незначителен. Это подтверждается сравнением результатов моделирования с данными измерений обсерватории Мауна-Лоа. (ИБФ СО РАН)

Предложен общий подход для расчета чувствительности участков сильного сходства (затравок), используемых при выравнивании нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Все известные в настоящее время методы расчета чувствительности затравок являются частными случаями этого подхода.

Создана интегрированная вычислительно-информационная среда для математического моделирования живой клетки. В информационно-вычислительный комплекс (www.mathcell.ru) включены программы для проведения удаленных расчетов через Интернет. Программы позволяют рассчитывать перенос заряда в компартментах клетки с помощью квантово-классических и имитационных моделей.

Разработана каскадная модель протонного транспорта и предложен солитонный механизм переноса протона в потенциал-зависимом ионном канале возбудимых биологических мембран, инициирующий процесс открытия (гейтинга) канала. Исследованы механизмы переноса протона в различных водородсодержащих системах, таких как молекулярные цепочки с водородными связями, гидроксипатит и сегнетоэлектрики. (ИМПБ РАН)

На основе спутниковых данных NOAA/AVHRR, Terra/MODIS разработана и создана геоинформационная база данных о крупных лесных пожарах в Азиатской части России в 2005 г. (ИЛ СО РАН, совместно с Американской лесной службой, университетом штата Мэриленд США, Институтом Макса-Планка, Германия, ИКИ РАН, ИСЗФ СО РАН)

ФИЗИОЛОГИЯ

Анализ фармакологически изолированных миниатюрных тормозных потенциалов мотонейронов спинного мозга лягушки показал существование трех типов потенциалов: (а) возникающих в результате активации только ГАМК рецепторов; (б) только глициновых рецепторов и (в) при активации обоих типов рецепторов. Данные указывают на существование наряду с ГАМК- и глицинергической передачей, передачи основанной на совместном выделении обоих тормозных медиаторов из одного окончания. Определено, что избирательный антагонист метаботропных глутаматных рецепторов III группы достоверно влияет на вероятность выброса обоих тормозных медиаторов, при этом относительно больше уменьшается вероятность выброса глицина. (ИЭФБ РАН)

Показано, что практически все АМРА рецепторы пирамидных нейронов гиппокампа экспрессируют рецепторы, содержащие редактированную форму субъединицы ГлуР2. При этом только часть интернейронов полностью или частично лишена этой способности. Блокада АМРА рецепторов, принадлежащих возбуждающим синаптическим входам в интернейроны и лишенных ГлуР2, не приводит к подавлению тормозных постсинаптических токов (ТПСТ), регистрируемых в пирамидных нейронах. Это свидетельствует, что прямое торможение пирамидных нейронов не опосредовано активацией этого типа интернейронов. Данные дают более полное представление о природе прямых и обратных связей между главными нейронами (пирамидными клетками) и интернейронами гиппокампа, и позволяют предложить новые фармакологические подходы к направленному изменению этой системы регуляции. (ИЭФБ РАН)

Налажено культивирование клеток нейрональной клеточной линии PC12, трансфицированных генами человека, мутантным (APP_{SW}) и дикого типа (APP_{WT}), экспрессирующими белки предшественники амилоидного β -пептида ($\text{A}\beta$). Трансфекция

мутантным геном, ответственным за возникновение ранней формы болезни Альцгеймера («шведская» мутация), приводит к повышенной продукции Аβ клетками PC12. Показано, что клетки, экспрессирующие мутантный APP_{Sw}, обладают значительно большей чувствительностью к окислительному стрессу, чем клетки, экспрессирующие APP_{WT}. При исследовании нейропротекторного действия ганглиозидов обнаружено, что ганглиозид GM1 достоверно увеличивает жизнеспособность клеток PC12, экспрессирующих APP_{Sw}, и мало влияет на жизнеспособность клеток, экспрессирующих APP_{WT}, при действии на эти клетки низких концентраций перекиси водорода. Показаны метаболические особенности клеток PC12, трансфицированных мутантным геном. (ИЭФБ РАН)

Обнаружено, что затылочные и нижневисочные отделы коры мозга человека обладают разной чувствительностью к линиям и крестообразным фигурам. Различия в электрических ответах на эти признаки появляются уже через 100 мс после начала стимула, причем на крест в затылочной коре возникают более быстрые, а в нижневисочной коре – более мощные реакции, чем на полосу. Данные указывают на быстрое выделение в мозге человека признаков зрительного образа, важных для опознания формы объекта и выделения фигуры из фона, уже на ранних этапах корковой переработки зрительной информации. Сходная быстрая система оценки сигнала по его интегральным признакам действует и при анализе вербальной информации. (ИВНД РАН)

В исследованиях различных форм зрительного слежения выявлено достоверное снижение точностных, скоростных и увеличение временных параметров у космонавтов в ходе и после длительных полетов. В условиях моделирования эффектов микрогравитации (7-суточная иммерсия) выявлен факт кардинального изменения функциональной организации произвольной окуломоторной реакции: предшествующие моторному ответу изменения активности в ЭЭГ, локализованные до иммерсии в левом (контралатеральном ведущему глазу) полушарии головного мозга, перемещаются в неактивное до иммерсии правое полушарие, что свидетельствует об изменении стратегии программирования двигательного ответа. Разработаны специальные компьютерные программы, расширяющие диагностические возможности исследования точности и надежности зрительного слежения. (ГНЦ РФ ИМБП РАН)

Установлена локализация в коре головного мозга человека механизмов распознавания структур с упорядоченной и с хаотичной ориентацией элементов. Для распознавания структур, образованных элементами Габора одной ориентации, достаточно связей между нейронами затылочной коры, но организацию целостного восприятия структур с «неупорядоченной» ориентацией элементов обеспечивает взаимодействие нейронов затылочной и теменной коры. Показано, как человек в хаотичном расположении элементов активно выявляет упорядоченную структуру, согласовывая ее с наиболее близким описанием образа в памяти. (ИФ РАН)

При эпидуральной стимуляции спинного мозга, вызывающей шагательные движения у крыс с полной перерезкой спинного мозга, выявлена высокая *C-fos* иммунореактивность нейронов 2-3 слоя, а также 8 и 9 слоя по Рекседу. При эпидуральной стимуляции, не вызывавшей шагательных движений, в активность вовлекались только нейроны дорсального рога. В экспериментах на нормальных и спинализированных крысах показано, что одиночная эпидуральная стимуляция вызывает рефлекторные ответы в мышцах задних конечностей, состоящих из М-ответа, моносинаптического и полисинаптического компонентов. После спинализации ответ состоял из М-ответа и моносинаптического компонента. Доказано, что активность полисинаптических рефлекторных цепей является определяющей в запуске локомоции. Показана высокая эффективность восстановления локомоторной активности у хронически спинализированных крыс при сочетанном воздействии эпидуральной стимуляции и фармакологической активации серотонинергических нейронов с помощью квипазина. (ИФ РАН)

Разработан новый метод исследования судьбы вводимых в просвет кишки белков. На примере желтого флюоресцентного белка с помощью конфокальной микроскопии показано, что этот белок в тонкой кишке поступает в энтероциты, без расщепления частично всасывается в кровь, затем аккумулируется в клетках проксимальных канальцах нефрона (но не в печени). Это указывает на ключевую роль почки в метаболизме не только эндогенных, но и поступивших в кровь экзогенных белков. (ИЭФБ РАН)

Доказано, что адгезивные клетки-предшественники чувствительны к изменению гравитационного фактора, что открывает новые перспективы в исследовании потенциала дифференцировки и направления коммитирования стволовых клеток человека в условиях микрогравитации. (ГНЦ РФ ИМБП РАН)

Показано, что данные о нейродинамике мозга, полученные при помощи ПЭТ, при регистрации ЭЭГ и т.н. сверхмедленных физиологических процессов не дублируют друг друга, а носят относительно независимый характер и отражают различные проявления работы мозга, что свидетельствует о необходимости проведения мультимодальных исследований.

Для ПЭТ с ^{11}C -метионином разработаны критерии ранней и надежной дифференциации опухолевой и сосудистой патологии головного мозга. (ИМЧ РАН)

На модели болезни Альцгеймера показано, что в ранние сроки после введения фрагмента бета-амилоидного пептида (25-35) (в период до проявления когнитивного дефицита) происходит подавление нейрогенеза в гиппокампе крыс, которое связано с избыточной генерацией оксида азота и окислительным стрессом. Предполагается, что нарушение нейрогенеза может, наряду с нейродегенерацией, опосредовать возникновение амнезии, характерной для болезни Альцгеймера. (ИВНД РАН)

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

[Академик-секретарь Отделения наук о Земле
академик Ю.Г. Леонов]

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

Геотектоника и геодинамика

На основе сейсмической информации, материалов по геологии, петрофизике, тепловым и потенциальным полям предложена интегральная сейсмогеологическая модель строения и эволюции литосферы разнотипных мегаблоков земной коры в области сочленения Фенноскандинавского щита, Баренцевой, Русской и Тимано-Печорской плит. Результаты исследования изложены в монографии «Строение литосферы Российской части Баренц-региона». (ИГ КарНЦ РАН, ГИ КНЦ, ИГЕМ, ГИН РАН, ВНИИОкеангеология)

На основании впервые установленных проявлений базитового магматизма с возрастом 1150-1180 млн. лет в Кольском регионе показано, что гренвилльские (свеконорвежские) плутонические процессы активно проявились не только в форме структурной перестройки на юго-западе Фенноскандии, но и на всей территории Балтийского щита, включая его северо-восточную окраину. Здесь они инициировали поступление в кору мантийных толеитовых расплавов.

На основании изучения состава глубинных ксенолитов, вынесенных из нижней коры трубками взрыва и дайками палеозойского возраста (380-360 млн. лет), установлено, что формирование нижней коры Карело-Кольского региона происходило при подслаивании (андерплейтинге) континентальной верхней коры расплавами основного состава в позднем архее (2.9-2.7 млрд. лет) и раннем протерозое (2.5-2.4 млрд. лет). Породы кристаллизовались в условиях гранулитовой фации ($T \sim 750^{\circ}\text{C}$, $P = 10-15$ кбар) с последующим изменением минерального состава в ходе флогопитизации, гранитизации и амфиболизации в периоды 2.1-2.0, 1.8-1.7 и 0.43-0.39 млрд. лет. (ГИ КНЦ РАН)

Показано, что ранняя (мезо- и неоархейская) эволюция литосферы Беломорского подвижного пояса (БПП) по многим параметрам сопоставима с развитием фанерозойских коллизионных орогенических поясов. Обнаружение в составе БПП архейских эклогитов, пород океанической коры, вулканитов островодужного типа, молассоподобных комплексов является веским аргументом в пользу такого сопоставления. (ИГ КарНЦ РАН)

Завершен этап комплексных исследований, в результате которых уточнен и во многих случаях пересмотрен возраст кристаллических комплексов фанерозойских тектонических единиц восточного сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса, что коренным образом меняет представления о его тектонической истории и структуре: (а) обосновано выделение микроконтинентов с нижнедокембрийским и рифейским фундаментом; (б) показано ограниченное развитие раннедокембрийской континентальной коры и, напротив, широкое проявление позднерифейских и венд-раннепалеозойских корообразующих процессов; (в) показано, что высокотемпературные метаморфические комплексы в фанерозойских поясах сформированы в связи с процессами палеозойских и индосинийских эпох тектогенеза. (ИГГД РАН)

Завершена разработка новой модели строения и формирования рифейских рифтогенных структур (авлакогенов) центральных частей Восточно-Европейской платформы, определяющим звеном которой является доминирующая роль сдвиговой тектоники и механизм формирования по типу бассейнов экстремального растяжения со срывом в основании. Данная категория структур выявлена для древних платформ впервые и меняет представления о тектоническом режиме ранних стадий формирования чехла. (ГИН РАН)

По составу хромшпинелидов из гипербазитов Южного Урала установлено, что породы массивов Крака близки реститам пассивных окраин, породы Главного уральского разлома – глубокоководным желобам и срединно-океаническим хребтам, породы Миасс-Куликовского пояса – реститам глубокоководных желобов и основания разреза островных дуг; породы Восточно-Уральской синформы занимают промежуточное положение между срединно-океаническими хребтами и основанием островных дуг. (ИГ УНЦ РАН)

На основе обобщения палеомагнитных, структурных, биостратиграфических и геохронологических данных показана тектоническая изолированность Карского микроконтинента в раннем палеозое от соседних континентов и построены глобальные палеотектонические реконструкции его дрейфа относительно Сибири, Балтии и других континентов в течение палеозоя. Крупномасштабные перемещения по сдвигам привели к столкновению Сибирского и Карского континентов и предопределили коллизионно-деформационные события в зоне их сочленения на рубеже карбона-перми.

Обоснована двухэтапная геодинамическая эволюция Кокчетавского массива в раннем палеозое, включая эксгумацию пород высоких и сверхвысоких давлений. Массив представляет субдукционно-коллизионный комплекс, состоящий из совмещенных в раннем ордовике тектонических единиц докембрийского Кокчетавского микроконтинента, островодужных пород Степнякского комплекса, офиолитов и меланжевого пояса. В его структуре выделены две единицы, представленные породами, сформированными на различных глубинах палеосубдукционной зоны: (а) меланжевый пояс (от 150-200 до 60-30 км) и (б) аккреционная призма (от 60-30 до 0 км). (ИГ ОИГТМ СО РАН)

С учетом новых данных по глубинному строению литосферы и геодинамике региона, совместно со специалистами КНР, уточнена граница между Центрально-Азиатским и Тихоокеанским тектоническими поясами, конкретизировано положение каледонских орогенных и мезозойско-кайнозойских вулcano-плутонических поясов. (ИТиГ ДВО РАН)

Важные результаты получены на основе использования данных космической геодезии – GPS. А. Разработана методика и программа расчета деформаций, в том числе трехмерных, по данным локальных сетей GPS. Измеренные трехмерные перемещения (или скорости) в точках регистрации представляются в виде суммы общего однородного смещения, жесткого вращения вокруг вертикальной оси, жесткого наклона горизонтальной поверхности относительно найденной оси и однородной двумерной деформации горизонтальной поверхности (МИТП РАН). Б. Получены и уточнены, частично в сочетании с другими методами, оценки скорости и закономерности распределения современных горизонтальных деформаций земной коры на территории Тянь-Шаня и Западной и Центральной Монголии. Показано, что ось сжатия Центрального Тянь-Шаня имеет субмеридиональное направление, сближение Таримского массива с Тянь-Шанем происходит со скоростью до 7 мм/год (Научная станция РАН в г. Бишкек). В случае блока, зажато́го между Джунгарией и Сев. Евразией суммарные деформации близки к сейсмогенным, как по направлению осей сжатия и растяжения, так и по значениям скорости. Это дает основание полагать, что большая часть приложенной к этому блоку нагрузки реализуется за счет смещений при сильнейших ($M > 7,5$) землетрясениях по его периферии. (ИЗК СО РАН)

В зоне Таласо-Ферганского разлома по результатам интерпретации магнитотеллурических и магнитовариационных данных выявлено аномальное распределение электропроводности в земной коре. Глубинная геоэлектрическая структура зоны разлома представлена комбинацией высокоомного ядра в центре и проводящих зон, полого погружающихся в стороны от разлома до глубин 25-40 км. Полученные данные подтверждают геодинамическую модель взаимодействия Памира и Тянь-Шаня с поворотом Ферганского блока (Научная станция РАН в г. Бишкек).

Завершена томографическая реконструкция по сейсмологическим данным

скоростной структуры литосферы Камчатского региона с высоким пространственным разрешением. Установлена связь глубинных неоднородностей с приповерхностной тектоникой. За счет увеличения детальности исследований выявлены новые особенности скоростной структуры сейсмофокальной зоны и их взаимосвязь с характером сейсмичности. (ИВиС ДВО РАН)

Экспериментами и натурными наблюдениями подтверждено, что реология блочной среды зависит от динамики деформационного процесса. При медленном изменении напряженного состояния среды деформирование развивается по законам квазипластического течения. При быстром изменении скорости деформирования изменение межблоковых перемещений определяется эффективной силой сухого трения на границах блоков соответствующего иерархического уровня. Временной ход постсейсмического крипа при крупных землетрясениях резко отличается от крупномасштабной релаксации деформаций и определяется законами трения. (ИДГ РАН)

Разработан новый метод оценки жесткости тектонических сред по вертикальным градиентам поверхностной плотности сферических источников гравитационных аномалий. Показана корреляция максимумов и минимумов этого параметра с тектоническими элементами разного возраста, глубинными характеристиками коры и подкоровыми слоями, геофизическими полями и границами литосферных плит – Евразийской, Северо-Американской и Тихоокеанской. (ИКАРП ДВО РАН)

На основании геологических, геофизических, геохимических данных и результатов теплофизического моделирования предложена модель свободно-конвективных течений в астеносфере под океаном. Модель представляет собой горизонтальный слой с адиабатической подошвой, нагреваемый в окрестности оси хребта и охлаждаемый на кровле. На основании результатов теплофизического моделирования и основных фациальных границ перидотита построено распределение минералогических фаций для основных и ультраосновных составов в океанических областях литосферы и астеносферы. Размер и форма области частичного плавления определялись с учетом скорости движения вещества и его дифференциации в магматическом очаге. (ИГМ СО РАН)

Разработаны методы инверсии многокомпонентного электромагнитного поля в средах с быстропротекающей вызванной поляризацией и определения электрофизических характеристик тонкослоистых нефтегазовых коллекторов, вскрытых пологими скважинами. Это позволяет выявлять, изучать и учитывать комплексы мерзлых ионно-проводящих пород при разведке кимберлитовых тел и создавать достоверные высокоразрешенные геоэлектрические модели терригенных и трещиноватых карбонатных коллекторов. (ИГФ СО РАН)

На основе количественной интерпретации гравитационных декомпенсационных аномалий построена трехмерная модель Хангайского батолита, показывающая, что батолит характеризуется уплощенной формой с толщиной в среднем 5-7 км, местами (предположительно в местах расположения подводных каналов) до 12–15 км. (ИЗК СО РАН)

Как составная часть работ по изучению эволюции Прикаспийского бассейна с использованием методов численного моделирования, расшифрован (путем решения обратной задачи адвекции) механизм образования мощных соляных куполов в результате слияния нескольких соляных диапиров и создана (с помощью трехмерного численного моделирования тепловой диффузии) геотермальная модель Астраханского свода. (МИТП РАН, ГИН РАН)

Проведена межрегиональная корреляция этапов, выявлены главные черты сходства и различия динамики и состава продуктов новейшего вулканизма (2.5–3.0 млн. лет) Камчатки и Курильской островной дуги. Составлены новые списки действующих – извергавшихся в течение последних 3500 лет и потенциально активных вулканов. (ИВиС ДВО РАН)

Разработана модель гидротермального литогенеза как глобального явления, сопровождающего рифтогенез в океанах и на континентах. Определяющим процессом здесь является взаимодействие вода-порода в открытых гидротермальных системах от промежуточных магматических камер до земной поверхности. (ГИН РАН)

Изотопная геохронология и основанные на ней реконструкции

Результаты U-Pb датирования цирконов показали, что возраст регионального метаморфизма пород становой серии, традиционно рассматривающийся как раннепротерозойский, составляет 140 ± 1 млн. лет. Метаморфизм связан с замыканием Монголо-Охотского океана и коллизией Амурской континентальной микроплиты с Сибирским кратоном и Селенгино-Становым супертеррейном. На поздних стадиях коллизии (127-128 млн. лет) произошла эксгумация высокоградных метаморфических пород нижней-средней коры, в результате чего они были надвинуты на юрские осадочные породы Южно-Алданской системы впадин. (ИГГД РАН)

Изотопно-геохронологическое и геохимическое изучение гранитоидов архейской коры на Балтийском и Украинском щитах показало, что возраст этих щитов различен. Древнейшие граниты Украинского щита имеют возраст 3.8-3.6 млрд. лет, а Балтийского 3.5-3.3 млрд. лет, синтектонические 3.2-3.0 против и 2.9-2.8 млрд. лет и посттектонические 3.0-2.9 против 2.75-2.7 млрд. лет соответственно. Как изотопный возраст, так и геохимические характеристики свидетельствуют о принадлежности этих щитов в архее к различным суперкратонам. (ГЕОХИ РАН)

На основании трекового датирования циркона и апатита обоснован возраст немых терригенных толщ Северо-Востока России и в комплексе с другими методами установлены оценки времени и скорости развития аккреции, коллизии, эксгумации в позднем мезозое – кайнозое в области конвергенции литосферных плит. (ГИН РАН)

На Балтийском щите обнаружено проявления щелочного мантийного магматизма и ранних мантийных вулканитов, сходных с наблюдаемыми в архейских зеленокаменных поясах, а также ранних коровых гранитоидов ТТГ-типа с возрастом 4-4.4 млрд. лет. (ГИ КНЦ РАН)

В пределах Центрально-Азиатского складчатого пояса выделены складчатые структуры гренвиллид, представленные метаосадками, син- и постметаморфическими гранитами с возрастом соответственно 952 ± 8 и 916 ± 16 млн. лет. (ИГГД РАН)

На основе U-Pb (SHRIMP) датирования циркона из кислых вулканитов в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе и прецизионных Ar-Ar датировок предложена новая оценка возраста этого пояса. Показана катастрофичность событий в его истории: общая масса известково-щелочных лав объемом более 800 км^3 была извергнута менее чем за 10 млн. лет, а в Пегтымельском прогибе на Чукотке и в Арманской вулканоструктуре в Северном Приохотье за период от 2 до 5 млн. лет. (СВКНИИ ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН)

Геохимические данные и датирование гетерогенных зерен циркона из раннедокембрийских терригенных пород восточной части Балтийского щита свидетельствуют об экстенсивном развитии древней (3.35-3.15 млрд. лет) континентальной коры в архее региона и о ее важной роли как одного из главных факторов, определявших развитие и металлогенический потенциал архейских зеленокаменных поясов. (ИГ КарНЦ РАН, ЦИИ ВСЕГЕИ МПР России)

На примере сидеритов Бакальского рудного поля впервые продемонстрирована возможность Pb-Pb датирования метасоматических карбонатов при условии геохимической идентификации протолитов и конечных продуктов метасоматоза. Сидериты из центральных частей наиболее мощных горизонтов метасоматитов имеют Pb-Pb возраст 1010 ± 100 млн. лет, что определяет время главного этапа метасоматического процесса. (ИГГД РАН)

Изучение U-Pb изотопной геохронологии 300 зерен обломочных цирконов из Верхоянской пассивной континентальной окраины показало, что снос обломочного материала в триасе происходил за счет размыва Байкальской горной области, Прибайкалья, Восточного Саяна, Енисейского кряжа и Алданского щита. (ИГАБМ СО РАН)

Установлено, что святоноситы (андрадитовые сиениты) Байкальской провинции, формировавшиеся в позднеколлизийной (471 млн. лет) и во внутриплитной геодинамической обстановке (261 млн. лет), имеют щелочную натрий-калиевую и Ba-Sr-Zr-REE специфику, присущую карбонатитам, лампроитам и щелочным магматитам, что подтверждает участие в их формировании мантийного вещества, а модельный возраст T_{Nd}(DM-2) массивов свидетельствует об их формировании при взаимодействии мантийного плюма с коровым веществом. (ИГХ СО РАН)

Стратиграфия и палеонтология

Выявлена непрерывная последовательность микробиот рифея и венда в опорных разрезах Северной Евразии, которая может рассматриваться как эталон для размещения микробиот других континентов. С учетом данных по микрофоссилиям, строматолитовым комплексам, отпечаткам бесскелетных метазоа и биомаркерам построена новая модель развития органического мира в рифее и раннем венде. Установлено 6 последовательных ассоциаций микрофоссилий, отражающих определенные этапы в развитии органического мира позднего докембрия и являющихся наиболее детальными хроностратиграфическими подразделениями субглобального распространения. (ГИН РАН)

На основании описания обширной коллекции брахиопод обоснована корреляция девонских отложений Урала, Горного Алтая, Салаира, Северо-Востока Сибири, отдельных областей Средней Азии и Европы. Для Зеравшанского хребта предложен глобальный эталон ярусной границы прагиен-эмс. (ИГ УНЦ РАН)

Впервые в истории исследований стратиграфии карбона проведена субглобальная цикло-биостратиграфическая корреляция основных разрезов верхнего карбона Московской синеклизы, Донбасса, Южного Урала, Мидконтинента США и Южного Китая. (ГИН РАН, ПИН РАН)

Обоснована сводная магнитостратиграфическая шкала палеозоя северо-востока России, в которой на фоне преимущественно обратной полярности установлено 18 зон прямой полярности, которые сопоставлены с хронометрической и общей магнитостратиграфическими шкалами. (СВКНИИ ДВО РАН)

Изучена природа переходного слоя на границе мела и палеогена (~65 млн. лет назад) и показано его двучленное строение. В нижней его части под влиянием вулканической активности плюмовой природы возникли аномальные концентрации иридия, свинца, хрома, меди и титаномагнетита, а в верхней части установленные концентрации никеля, алмазов и аваруита связываются с импактным событием. (ИФЗ РАН)

На основе комплексного анализа различных природных циклов предложено введение новой единицы шкалы геологического времени – стандартного галактического года длительностью 215 млн. лет. (ИГ КарНЦ РАН)

Установленная на Горном Алтае уникальная по таксономическому разнообразию и морфологической сложности ашгильская биота радиолярий показывает, что эта группа впервые испытала бурный всплеск разнообразия в ордовике, а не в девоне как считалось ранее. Богатейшие по таксономическому составу позднедевонские радиолярии Рудного Алтая позволили впервые в Сибири выделить во франских и фаменских отложениях зональные подразделения по этой группе фауны (ИГНГ СО РАН, ИГ ОИГТМ СО РАН, Университет Хоккайдо, Япония).

На основе детальных литолого-геохимических и стратиграфических исследований верхнемезозойских (преимущественно меловых) отложений Северо-Восточного

Перитетиса выделены обогащенные органическим веществом горизонты, установлены их аналоги в Западном Тетисе, Атлантическом и других океанах. Эти горизонты, развитые на огромных площадях и в различных палеогеографических и геодинамических обстановках, рассматриваются как отражение глобальных биосферных изменений. (ГИН РАН)

Показано, что род *Profusulinella staffellaeformis* является предковым для двух ветвей профузулинееллид (шарообразных и ромбических), которые сформировались в позднебашкирское время одновременно с радиацией родов *Profusulinella* и *Depratina*. (ИГ УНЦ РАН)

В опорных разрезах Сибири на рубеже среднего и верхнего рифея установлено широкое развитие сложно диверсифицированных эукариотных сообществ, включающих различные виды водорослей, грибы и ранее не известные на этом уровне виды протозоя. (ИГГД РАН)

Находки в Восточно-Уральской зоне сколекодонтов в тогузак – аятской и алексеевской свитах, считавшихся допалеозойскими, доказали их ордовикский возраст, что согласуется с коррелятивной варненской свитой ордовика. (ИГ УНЦ РАН)

На Благовещенском местонахождении обнаружены остатки динозавров из группы зауропод (*Sauropoda*), принадлежащих новому роду и виду. Вероятно, это самые поздние представители группы в Азии. (ИГиП ДВО РАН)

Геофизика

Разработан новейший макет шкалы магнитной полярности раннего палеозоя. Получено доказательство существования в нижнем-среднем ордовике суперхрона обратной полярности, длительностью около 20 млн. лет (суперхрон Мойеро). Показано, что при приближении к суперхрону частота смены полярности постепенно уменьшается. (ИФЗ РАН)

Установлена высокая корреляция частотно-энергетических характеристик фрагментов сейсмограмм, основанных на фильтрации Прони, с продуктивностью нефтеносных коллекторов. Обнаруженная закономерность позволяет уточнять и прогнозировать возможные локальные вариации нефтепродуктивности по данным детальной сейсморазведки. (ИГФ СО РАН)

Установлена активная роль тектонических нарушений в межгеосферных взаимодействиях на границе земная кора-атмосфера. Измерения, выполненные на тектонических структурах разного ранга, показывают, что в зонах тектонических нарушений массообмен и вариации амплитуд физических полей в 3-5 раз выше по сравнению с массообменом внутри блоков. (ИДГ РАН)

Новым методом сейсмической томографии, использующим обменные волны, построена скоростная трехмерная модель строения земной коры Тянь-Шаня. В центральной области региона на глубинах до 30 км обнаружена зона пониженных скоростей поперечных волн.

Разработана трехмерная численная модель гидромагнитного динамо во внешнем ядре Земли. Модель учитывает влияние твердого ядра, способного вращаться под действием вязких и магнитных сил и позволяет воспроизводить ряд известных в геомагнетизме явлений: восточное направление вращения твердого ядра относительно мантии, инверсии и экскурсы магнитного поля, преобладание магнитной энергии над кинетической, характерное для магнитострофического баланса сил в ядре. (ИФЗ РАН)

На основе банка данных по индуцированным и триггерным землетрясениям различного генезиса выявлены закономерности появления, развития и распространенности техногенных сейсмических событий. Опубликована монография «Техногенные процессы в земной коре», где проведено обобщение данных по деформациям земной поверхности и изменениям сейсмического режима, связанных с эксплуатацией месторождений углеводородов, разработкой рудных полезных

ископаемых, заполнением водохранилищ и афтершоками крупных подземных взрывов. Разработаны оригинальные методы анализа развития техногенной сейсмичности в пространстве и времени, основанные на теории динамических систем. (ИДГ РАН)

Исследованы процессы и последствия ударов космических тел от самых крупных, приводящих к глобальным катастрофам, в том числе массовым вымираниям, до небольших, вызывающих региональные катастрофы. Издана монография «Катастрофические воздействия космических тел». (ИДГ РАН)

Разработаны методы математического моделирования двумерных полей напряжений в упругой литосфере, использующие экспериментальные данные об ориентации главных напряжений как входную информацию. Методы не нуждаются в задании граничных напряжений и при определении полей девиатора напряжений в задании горизонтальных массовых сил, вызванных неоднородностями мощности и плотности литосферы. (ИФЗ РАН)

Показано, что коровые структуры Якутской кимберлитовой провинции Сибири подстилаются утолщенной алмазоносной мантией (литосферный киль до 300 км) с повышенными сейсмическими скоростями. Установлена пространственная приуроченность мантийного килья к зоне палеопротерозойской коллизионной системы Сибирской платформы. (ГИН РАН)

По результатам сейсмотомографического исследования глубинного строения Камчатки установлены крупные трансформные разломы северо-западного простирания, разделяющие ее восточную часть на блоки. Разломы имеют продолжение в верхнюю мантию на глубину не менее 140 км. Показано, что разломная зона в Камчатском заливе имеет продолжение в континентальном блоке по направлению к Ключевской группе вулканов. (ИДГ РАН)

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГОРНЫЕ НАУКИ

Минералогия, экспериментальная минералогия

Открыты новые минеральные виды: чивруайит $(\text{Ca}, \text{Mn}, \square)_4(\text{Ti}, \text{Nb}, \square)_5[(\text{Si}_6\text{O}_{17})_2(\text{OH}, \text{O})_5] \cdot 13\text{--}14\text{H}_2\text{O}$, армбрустерит $\text{K}_5\text{Na}_7\text{Mn}_{15}[\text{Si}_9\text{O}_{22}]_4(\text{OH})_{10} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, кривовичевит $\text{Pb}_3[\text{Al}(\text{OH})_6](\text{SO}_4)(\text{OH})$ (ГИ КНЦ РАН), мангазеит (mangazeite) – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (ИГАБМ СО РАН). Установлены новые разновидности минералов - литиевый аналог астрофиллита, цезиевый цеолит, титаносиликат лития и кальция, цезиевый боросиликат, фосфоборосиликат редких земель (Минмузей РАН). Обнаружена новая модификация кремнезема неупорядоченной структуры - аналог полимеризованной кремнекислоты, содержащей OH_x -группировки. (ИПРЭК СО РАН)

Расшифрованы кристаллические структуры титаносиликатов: нафертисита, борнеманита, сейдита, раита, юкспорита, а также утвержденного нового минерального вида - кариохроита. Рыхлая структура этих минералов и высокий заряд структурных слоев обеспечивает перспективное их использование в качестве молекулярных сит и поглотителей радиоактивных радикалов при нейтрализации радиоактивных отходов. (ИГЕМ РАН)

Установлено, что нестехиометрический доломит ($\text{Ca}/\text{Mg} > 1$) образует две энергетически различные разновидности, отличающиеся распределением Ca и Mg по симметрично независимым структурным позициям. (ГИН РАН)

В алмазах трубки Комсомольская обнаружены субкальциевые пиропы, аномально обогащенные Sr. Высокохромистые пиропы интерпретируются как обогащенные Sr и LREE в результате глубинного метасоматоза. Такая интерпретация недостаточно обоснована, и колебания содержаний указанных примесей существенно выходят за пределы мировой базы данных. Результаты ставят под сомнение достоверность попыток

определения модельного изотопного возраста алмазов по валовым образцам включений алмазов одной трубки.

Теоретически и экспериментально обоснован механизм роста пленок благородного опала на поверхности твердых тел, состоящий в надмолекулярной кристаллизации частиц при участии поверхностных и капиллярных сил. Разработанная на этой основе методика открывает перспективы получения фотонно-кристаллических пленок и их композиций с жидкокристаллическими и нелинейно оптическими материалами. (ИГМ СО РАН)

Сформулирована общая теоретическая концепция наноминералогии, обобщены результаты многолетних экспериментальных исследований ультра- и микродисперсного состояния вещества. Установлена важная роль минералогии микро- и наноиндивидов в составе и строении литосферы, месторождениях полезных ископаемых, разработана новая концепция нанофазообразования, предложены новые технологические решения в синтезе наносистем и извлечении ценных наномеханизмов из тонкодисперсных руд. Разработаны новые методы исследования микро- и нанообъектов. (ИГ Коми НИЦ УрО РАН)

Осуществлен синтез поликристаллических агрегатов алмаза в сульфид-углеродном пирротинном расплаве в виде скелетных и «скрытокристаллических» микроалмазов размерам 1- 100 микрон (диапазон 5,5 – 7,0 ГПа). Обоснованы условия формирования возможности алмазита в мантийных условиях: 1) в модельной системе мантийных карбонатов $MgCO_3$ - $CaCO_3$ - $NaAlSiO_4$ - SiO_2 при давлении 7,0 ГПа впервые установлены жидкофазовые карбонатно-алюмосиликатные реакции формирования пироп-гроссуляровых гранатов – в реакциях Mg-Са-карбонатов с алюмосиликатными компонентами. Показана возможность формирования плотного CO_2 -флюида (сопряженного с образованием гранатов). Результаты характеризуют сложные процессы эволюции мантийных карбонатных расплавов, включая и алмазообразующие (ИЭМ РАН); 2) экспериментальные исследования близиквидусных равновесий в системе кимберлит- CO_2 показали, что первичные кимберлитовые магмы насыщены флюидом уже в зоне генерации на глубине около 200 км, и выплавление алмазоносных магм возможно только из субстрата гарцбургитового состава, в субконтинентальной литосфере. (ИГЕМ РАН)

Завершены многолетние детальные экспериментальные исследования гранитообразования по амфиболитам. Показано, что в диапазоне давлений 5-25 кбар в результате инконгруэнтного частичного плавления оливин-нормативных амфиболитов возникают кремнекислые магмы натриевой и калиевой серии. Взаимодействие их с «мантийным клином» может привести к образованию обильных андезитовых расплавов островных дуг. Экспериментально воспроизведена инфильтрационная гранитизация – ведущий процесс формирования сиалической коры. Экспериментально открыт новый «диффузионный» процесс возникновения мигматитов.

Экспериментально смоделирован процесс взаимодействия доломитовых ксенолитов с мафическим расплавом при P-T параметрах магматической стадии. На основе этих результатов, предложена физико-химическая модель процесса формирования магнезиальных скарнов Йоко-Довыренской (Северное Забайкалье) расслоенной интрузии. (ИЭМ РАН)

Петрология магматических процессов

Разработана модель свободно-конвективных течений в астеносфере под океаном на основании геологических, геофизических, геохимических данных и результатов теплофизического моделирования. Модель астеносферы представляет собой горизонтальный слой с адиабатической подошвой, нагреваемый в окрестностях оси хребта и охлаждаемый на кровле. По результатам моделирования и основных фациальных границ перидотита построено распределение минералогических фаций для основных и ультраосновных составов в океанических областях литосферы и астеносферы. Размер,

форма области частичного плавления определялись с учетом скорости движения вещества и его дифференциации в магматическом очаге. (ИГМ СО РАН)

Разработана сводная легенда и составлен ГИС-макет карты новейшего вулканизма Северной Евразии с целью районирования территорий в отношении сейсмо-вулканической опасности, ее оценки и прогноза. Карта включает в качестве отдельных слоев целевые карты: проявлений вулканизма, рельефа, новейшей тектоники, сейсмичности, распределения очагов землетрясений, новейших разломов. Различия в сейсмо-вулканической опасности регионов обусловлены разной геодинамической позицией областей, определяемой их связью с мантийными плюмами (Ц. Азия, Приморье, Северо-Восток и Арктическая часть России, Ц. и З. Европа), с островными дугами и активными континентальными окраинами (Камчатка и Курилы), с зонами коллизионно-плюмового взаимодействия (Кавказ, Средиземноморье, Средний Восток). (ИГЕМ РАН)

Обосновано начало субдукционных процессов в истории Земли с рубежа ~3.0 млрд. лет назад, сопровождавшихся масштабным плавлением мощных, горячих океанических плит. Индикатор постсубдукционной стабилизации неоархейской коры – магнезиальные гранитоиды как результат обширного плавления метасоматизированной литосферной мантии. (ИГЕМ РАН)

На примере высокоалмазоносных кимберлитов Сибири и Канады впервые доказано участие сверхглубинного вещества в формировании их аномальных и переходных типов. Данное вещество, судя по геохимическим и изотопно-геохимическим характеристикам, транспортировалось к подошве литосферы нижнемантийными плюмами. Это существенно расширяет перспективы выявления крупных алмазных месторождений, сложенных подобными породами в пределах разных алмазоносных провинций. (ИГМ СО РАН)

Установлена коренная алмазоносность брекчиевидных мезозойских ультраосновных пород меймечит-пикритового комплекса Приморья, что расширяет круг алмазоносных магм, отличающихся от традиционных коренных – кимберлитов и лампроитов. (ДВГИ ДВО РАН)

Показано, что преобладающим источником магм мантийных струй, проявленных в мощной литосфере (90 км и более), является безоливиновый пироксенит - продукт реакции выплавки рециклированной океанической коры с мантийным перидотитом. Это свидетельствует о большей роли рециклированного вещества океанической литосферы в глубинных мантийных резервуарах, чем считалось ранее. (ГЕОХИ РАН, Институт химии М. Планка, ФРГ)

Установлено, что сочетание во флюидах компонентов различного типа: неполярных (типа H_2) и полярных (типа H_2O), образующих следующий ряд нарастания прочности: водород и легкие благородные газы $He-H_2-Ne-N_2-CO-CH_4-HCl-CO_2-H_2S-HF$ -вода и щелочные компоненты $H_2O, Na(OH), K(OH)$, способствует развитию жидкостной несмесимости в магматических системах. Этим объясняется максимальная эффективность водно-водородных флюидов в качестве фактора развития несмесимости магмы. (ИЭМ РАН)

Установлены разные геохимические типы гранитоидов постколлизионного палеозойского этапа развития террейнов, аккретированных к Сибирскому кратону: палингенные известково-щелочные граниты; субщелочные монцогранитоиды; щелочные агпаитовые граниты и редкометальные плюмазитовые, в том числе и Li-F граниты. Редкометалльный гранитный магматизм, а также онгониты и эльваны дайковых поясов Прибайкалья следует рассматривать как один из петрологических индикаторов смены геодинамических режимов - от регионального сжатия к латеральному растяжению в пределах Ц. Азиатского складчатого пояса. (ИГХ СО РАН)

Изотопная геохимия

Проведены первые исследования изотопного состава вольфрама в земных породах и железных метеоритах. Обнаруженные различия в изотопном отношении $^{182}\text{W}/^{183}\text{W}$ указывают на раннее протекание процесса образования земного ядра, до полного распада ^{182}Hf ($T_{1/2}=9$ млн. лет). (ГЕОХИ РАН)

На основе прецизионного метода многоколлекторной масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой впервые в России поставлено изучение вариаций изотопного состава гафния. Измерение изотопного отношения $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ проводится с относительной погрешностью не более 0.003 %. Результаты изучения цирконов показывают, что распределение начального отношения $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ в архейских породах не соответствует пока существующей простой модели монотонной эволюции Lu-Hf системы в мантии. (ИГЕМ РАН)

Разработан новый метод ступенчатого растворения для изучения Rb-Sr и U-Pb систем первичных и эпигенетических фаз осадочных карбонатов, обеспечивающий получение корректной хемотратиграфической и геохронологической информации о времени формирования и преобразования карбонатных осадочных пород.

Проведено экспериментальное изучение взаимодействия метамиктного циркона с растворами разного состава. Наблюдаются две температурные области растворения Pb и U в водной, хлоридной и карбонатной среде: низкотемпературная (ниже 300°C) и высокотемпературная (выше 500°C). В первой - происходит преимущественное растворение U, а во второй - быстрее растворяется Pb. Независимо от условий проведения эксперимента разделения изотопов ^{206}Pb и ^{208}Pb при растворении метамиктного циркона не замечено. (ИГГД РАН)

Продемонстрирована возможность использования граната для U-Pb датирования метаморфических процессов. Тестирование метода, проведенное на образцах высокометаморфизованных пород, показало хорошую сходимость значений возраста, полученных по гранату, с данными цирконометрии и Sm-Nd датирования. (ГИ КНЦ РАН)

Обосновано выделение нового Центрально-Тувинского ареала позднемезозойского карбонатитового магматизма, включающего Карасугское суперкрупное редкометальное месторождение. На основе изотопных (^{18}O , ^{13}C , ^{32}S , Rb-Sr, Sm-Nd) исследований установлено, что время формирования карбонатитов не выходит за пределы интервала 115-120 млн. лет назад. Определены изотопные параметры Nd=+2.4‰ карбонатитов (± 4.1 ; $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.7042\pm 0.7045$), которые соответствуют умеренно истощенным мантийным источникам. (ИГЕМ РАН)

Для Кольского региона разработана и проверена геолого-разведочной практикой система поисковых изотопных индикаторов (U-Pb, Sm-Nd) для экспрессной оценки дифференцированных базитовых массивов на Rh-Pt-Pd (панский тип) и Co-Cu-Ni (печенгский тип) промышленное оруденение, что важно для открытия глубинных рудовмещающих пород. (ГИ КНЦ РАН)

Проведено детальное изотопное ($\delta^{18}\text{O}$, δD , $\delta^{13}\text{C}$ и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) и геохимическое изучение гидротермальных флюидов Срединно-Атлантического хребта и минеральных отложений гидротермального поля Лост Сити (30° с.ш. САХ). Для последнего определен режим формирования флюидной системы, исследованы основные факторы, влияющие на формирование изотопных параметров карбонат-бруситовой минеральной ассоциации построек. (ИГЕМ РАН)

Полезные ископаемые

Выполнено фундаментальное исследование по изучению источников поставки марганца для железо-марганцевых отложений Ц. и Юж. Атлантики. Установлено, что главным фактором Mn-накопления является терригенный снос с суши и длительность

процесса. Существенное различие в составе Fe-Mn образований способствует выяснению закономерностей размещения площадей железо-марганцевых образований в океане, обогащенных стратегически важными металлами (Co, Ni, Cu и др.). (ГИН РАН)

Установлена специфика металлогении континентальной коры в раннем протерозое (2.5-2.35 млрд. лет), выраженная в избирательной локализации мафит-ультрамафитовых магматических ассоциаций, с которыми связаны месторождения Cu-Ni и металлов платиновой группы в рифтогенных структурах. Их особенностью является формирование на конечном этапе протерозойского развития (1.85-1.0 млрд. лет) гранитоидных магматических ассоциаций и связанных с ними месторождений золота и редких металлов, приуроченных к складчатым поясам обрамления архейских кратонов. Разработана методика построения генетических моделей рудно-магматических систем платинометального, золотого и редкометального оруденения во внутримитных структурах протерозоя. (ИГГД РАН)

Показано, что в неогене Восточно-Сихотэ-Алинский магмометаллогенический пояс был погружен на юго-восток в сторону новообразованного Япономорского рифта и косо срезан эрозией с эксгумацией вертикального разреза, что позволило выявить структурно-динамические условия развития в континентальной коре по вертикали процессов магматизма и металлогении, происходивших на протяжении 110–60 млн. лет. (ДВГИ ДВО РАН)

Установлена существенная роль рассолов в образовании касситерит-силикатно-сульфидных и жильных серебро-полиметаллических крупных и средних месторождений Юж. Верхоянья, Сихоте-Алиня и Карамазара (Узбекистан). Показано, что в отложении руд принимали участие флюиды, соленость которых изменялась от рассолов (60 мас. %-экв. NaC) до разбавленных флюидов (1–3 мас. %-экв. NaCl). (ИГЕМ РАН, ДВГИ ДВО РАН, ИГАБМ СО РАН)

В связи с развитием представлений о переносе золота и других рудных элементов в парогазовых глубинных флюидах, в том числе при формировании золотоносных рифов (Витватерсранд, ЮАР), обоснована необходимость ревизии ранее полученных оценок и пересмотра методологии прогнозно-поисковых работ на золото в таких районах страны, как Воронежский массив, Кадаро-Удоканский район Северное и, Восточное Забайкалье, где возможно нахождение скрытого золотого, а также комплексного (Au, U, МПГ) оруденения «стратиформного» типа.

Установлено, что первичные урановые минералы Стрельцовского рудного поля сформированы высокотемпературными гидротермальными растворами с участием фторидных комплексов при падении температуры от 500 до 300° С. В рудах открыта новая урановая фаза – U-Si гель – являющийся вторым по распространенности урановым минералом. Доказано, что отложение U-Si геля происходило в пострудную стадию из коллоидных растворов в виде первичного геля, в котором выявлены нанокристаллы уранинита и коффинита. (ИГЕМ РАН)

На основании новых данных по геохронологии гидротермально-метасоматических пород (Rb-Sr) и руд (Re-Os) выделен рифей-вендский этап золотого и золото-платинометального рудообразования в южном обрамлении Сибирского кратона, связанный с обстановками островных дуг и активных континентальных окраин, зонами субдукции в пределах Саяно-Байкало-Муйского аккреционно-коллизийного пояса. (ГИН СО РАН)

Выполнена генетическая типизация нафтидов Сибирской платформы, подтвердившая существование нескольких источников и очагов образования нефти. Рифейские отложения могли служить продуцентами органического вещества для ряда крупных промышленных скоплений нефти (Юрубчено-Тажомская, Катангская и Непско-Ботубинская). Другие крупные очаги нефте- и газообразования (Вилуйский и Алдано-Майский) связаны с нижне- и среднекембрийской горючесланцевой формацией. Существенными геохимическими коррелятивами для битумоидов материнских отложений

и нефтей являются относительно высокие содержания триароматических стероидов. (ИГНГ СО РАН, ИПНГ СО РАН)

Обоснованы геолого-геофизические поисковые признаки наличия гидратов метана в поверхностном слое донных отложений озера Байкал. Дана оценка масштабов гидратонакопления в глубоководных осадках Байкала. Запасы газа в гидратах Байкала сопоставимы с запасами газа в крупнейшем Ковыктинском месторождении Иркутской области. (ЛИН СО РАН)

Создана термодинамическая модель, описывающая вертикальную зональность месторождений углеводородов с позиции дифференциации состава восходящего потока глубинного флюида в различных термобарических условиях. Результаты имеют важное значение в прогнозе нефтегазоносности с позиций полигенного образования нефти и газа. (ИПНГ РАН)

Предложен и обоснован механизм управления процессом перехода углеводородной смеси (газ – конденсат) в пористой среде в однофазное состояние, что является теоретической базой новой эффективной технологии извлечения конденсата из недр. (ИПНГ РАН)

Разработаны новые принципы 3D геолого-гидродинамического моделирования процессов разработки месторождений нефти и газа с трудноизвлекаемыми запасами, учитывающие неоднородность и анизотропию коллекторских свойств, характер смачиваемости породы флюидами, гистерезис капиллярного давления, неньютоновскую реологию нефтей, структуру и распределение остаточной нефти. (ИПНГ РАН)

На основе изучения тектонического строения и петрофизических параметров, в том числе коллекторского потенциала, пород Баренцевоморской континентальной окраины сделан вывод о перспективах нефтегазоносности ее северо-западного сегмента по сравнению с тыловой областью. (ММБИ КНЦ РАН)

Горные науки

Установлены основные механизмы нетеплового воздействия мощными электромагнитными импульсами наносекундной длительности на природные тонкодисперсные минеральные среды сложного вещественного состава. Селективная дезинтеграция минеральных комплексов и вскрытие микро- и наночастиц благородных металлов достигается за счет электрического пробоя минералов, локального импульсного нагрева и нетеплового поглощения электромагнитной энергии частицами металлов. Разработаны оптимальные физико-технические параметры обработки минеральных продуктов, обеспечивающие повышение извлечения благородных металлов на 25-60%. Новая технология позволит вовлечь в переработку запасы техногенного сырья и забалансовых руд благородных металлов. (ИПКОН РАН, ИДГ РАН, ИРЭ РАН)

Разработаны принципы и комплекс методик выбора геотехнологической стратегии поэтапного освоения крупных и суперкрупных месторождений России с учетом закономерностей изменения сочетаний и параметров технологических процессов техногенного преобразования недр при обеспечении устойчивого извлечения стратегического сырья и экологически сбалансированного развития регионов. (ИПКОН, ГоИ КНЦ, Ги УрО, ИГД УрО, ИГД ДВО РАН)

Разработана методология управления геодинамическими рисками при извлечении полезных ископаемых из месторождений в высоконапряженных массивах горных пород для прогноза и предупреждения реализации горных ударов и техногенных землетрясений в кризисной области. (ГоИ КНЦ РАН)

Установлен факт и выявлены закономерности опасных по горным ударам месторождений Дальнего Востока пульсирующей активизации геомеханических процессов, регистрируемых для тектонически и техногенно-нарушенных массивов горных пород в сейсмоакустических волновых полях в виде сменяющих друг друга периодов

роста и последующего спада энергоснабжения и концентрации очагов импульсов акустической эмиссии. (ИГД ДВО РАН)

Экспериментально и теоретически доказана эффективность масштабного применения безвзрывной технологии открытой добычи твердых полезных ископаемых на месторождениях Урала и Сибири, обеспечивающая уменьшение в 1,5 раза затрат на разработку массивов горных пород, а также значительное снижение антропогенного воздействия горного производства на природную среду. (ИГД СО РАН)

На основе математического моделирования установлены параметры процессов формирования и распада пылегазового облака в атмосфере горных предприятий с открытыми геотехнологиями. Определены условия рассеяния облака для сокращения выбросов вредных веществ в окружающую среду. (ИГД УрО РАН)

НАУКИ О МИРОВОМ ОКЕАНЕ

Физика океана

На основе анализа климатических, гидрофизических данных, полученных по программе «World Ocean Circulation Experiment», были исследованы ареалы формирования и распространения, физико-химические свойства промежуточных вод в тихоокеанском секторе Южного океана. В ходе этого исследования была использована оригинальная методика определения границ между водными массами. Впервые выделен Северный субантарктический фронт, ограничивающий с севера в верхнем слое океана субантарктическую однородную поверхность водных масс. Построены схемы циркуляции последней и Антарктической промежуточной воды. Сформулирована оригинальная концепция трансформации верхнего слоя в юго-восточной части Тихого океана вследствие межгодовой изменчивости интенсивности зимней конвекции.

Исследованы механизмы формирования трендовых изменений высоты ветровых волн в Мировом океане за период 1900-2002 гг. Долговременные наблюдения показывают, что в течение этого периода происходит регулярный рост ветровых волн в Северной части Тихого океана с максимальной амплитудой 12 см/десятилетие. Результаты вошли в 4-й отчет Межправительственной комиссии ООН по климатическим изменениям.

Рассмотрена эволюция слабонелинейных возмущений в стратифицированных сдвиговых течениях при наличии линейной неустойчивости. Разработан обобщенный гамильтонов подход для двумерных течений. Рассмотрены два различных класса сдвиговых течений. Первый класс представляет собой классическую кусочно-линейную модель с постоянной плотностью и завихренностью в каждом слое. Для таких течений линейная неустойчивость возникает из-за слабого взаимодействия различных мод. Второй класс – модель Кельвина-Гельмгольца, состоящая из двух слоев с разной плотностью и скоростью течения, со слабой критичностью сдвига. Продемонстрирована возможность стабилизации роста линейно неустойчивой волны вследствие резонансных взаимодействий с устойчивыми волнами. (ИО РАН)

Исследованы связи климатических изменений в северо-западной части Тихого океана и его окраинных морях с колебаниями в системе океан-атмосфера. На основе вэйвлет-анализа данных наблюдений метеорологических станций и расходов воды в приустьевых участках рек выявлены доминирующие 25-30-летние и 5-6-летние колебания интенсивности атмосферных осадков в прибрежных районах Приморья, коррелирующие с речными стоками и вызывающие колебания солености верхнего слоя воды аналогичного временного масштаба в прилегающей части Японского моря.

Обнаружено и теоретически обосновано явление аномально глубокого проникновения высокочастотного звука (50-200 кГц) в донные осадки. Получена связь между глубиной проникновения и температурой верхнего слоя осадков. Показано, что области с отрицательной и положительной температурой верхнего слоя донных осадков

могут быть определены дистанционно с помощью акустической высокочастотной эхолокации. Акустические дистанционные методы, основанные на данном явлении, могут быть полезны при исследованиях динамики вечной мерзлоты и газогидратов на шельфе Арктики. (ТОИ ДВО РАН)

На основе данных «Климатического атласа морей Арктики» и по результатам экспедиций ММБИ в 1999-2005 гг. получены характеристики наиболее сильного за последние 50 лет потепления Баренцева моря в летние периоды (максимум в летние периоды 2004-2005 гг.), причиной которого, вероятно, являются 50-60-летние природные флуктуации теплых атлантических вод, обусловленные чередующейся сменой альтернативных крупномасштабных структур атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой и Арктикой. (ММБИ КНЦ РАН)

Геология океана

Изучены потоки нановещества на глубинах океана и проведено детальное изучение тонкой структуры, гранулометрического состава, оптических свойств, нанобиологии, минералогии, а также геохимии, нановещества атмосферы, морских льдов и снега, речного стока, водной толщи в сопоставлении с верхним слоем донных осадков в Белом море для последних 11 тыс. лет. (ИО РАН)

По результатам геофизических и геологических исследований в центральной части фронтального склона Курильской островной дуги (район «сейсмической брешии») установлено, что район претерпел активную тектоническую деструкцию по системе разломов северо-западного и субмеридионального направлений. По своей структуре зона представляет сложно построенный асимметричный грабен с последовательным опусканием блоков фундамента в юго-западном направлении. В ее пределах отмечается иерархия тектонической делимости земной коры - выделены блоки с размерами от 25 до 150 км. Данные могут быть использованы при оценке сейсмогенного и цунамигенного потенциала изученного района. (ИО РАН, ТОИ ДВО РАН)

Впервые для Мирового океана изучены молодые (неотектонические) движения на обширной площади океанского дна Центральной Атлантики. Выявлены типы структурных форм, установлены этапы неотектонического развития. Работа имеет важное значение для познания глобальных тектонических закономерностей, а также современных тектонических процессов в океане, формирующих его рельеф, изменяющих режим течений, вызывающих цунамигенные землетрясения, влияющих на вулканическую деятельность и разрушающих инженерные сооружения на океанском дне. (ГИН РАН)

Созданы модели цикла органического углерода в Норвежском, Гренландском, Белом, Баренцевом и Лаптевых морях. Оценен баланс органического углерода в этих акваториях. Модель глобального цикла углерода является неполной без выяснения роли льда в формировании потоков и форм углерода (растворенной, газообразной). Анализ данных, собранных в Карском море и море Лаптевых выявил девять возможных механизмов, способов и путей поступления ОВ в толщу молодых и многолетних льдов. Относительная роль и значение этих механизмов зависит от условий образования льда, содержание ОВ в зоне контакта вода – лед – донные осадки, от сроков установления сплошного ледового покрова. (ИО РАН)

На основе комплекса методов и современной технологии сейсмо- и сиквенс-стратиграфического анализа построены уточненные кривые колебаний уровня Каспийского моря в конце плиоцена – квартере (5 млн. лет). Составлена и опубликована «Карта четвертичных (неоплейстоценовых) отложений с элементами палеогеографии Каспийского региона, м-б 1:2500000». (ГИН РАН)

Морские геолого-геофизические исследования (1998-2005 гг.) и построенная на их основе новая батиметрическая карта (2004-2005 гг.) привели к выявлению в море Скотия (Южный океан) крупного блока континентальной коры – подводного плато Пири. Его

вертикальные движения регулировали глубину потока океанских вод (Циркум-Антарктическое течение).

Доказана связь скоростей седиментации и состава донных осадков морей Субарктики и Северного Ледовитого океана, накопившихся в течение последних 130 тыс. лет, с историей оледенения Северного полушария. Это означает, что именно континентальные и шельфовые ледниковые щиты в холодные эпохи служили главными агентами переноса терригенного материала в окружающие бассейны, а скорость таяния морских льдов и айсбергов в пелагиали океана, поставлявших осадочный материал на дно, возрастала в теплые эпохи. (ГЕОХИ РАН)

Выявлены закономерности формирования марганцевых металлоносных осадков в задуговых рифтогенных бассейнах с высокими скоростями фонового осадконакопления (котловина Дерюгина Охотского моря). Определены скорости избыточного накопления железа, марганца и микроэлементов в голоцене, построены карты распределения рудных элементов в различных литостратиграфических горизонтах, выделены металлоносные осадки двух типов: оксидные и карбонатные. Оксидные осадки относительно фоновых обогащены Mn в 30 раз, Ni, Zn, Co в 3-5 раз, Mo, Ba, Cu, U в 1,5–3 раза. Первичное накопление рудных элементов происходило из морских вод в условиях привноса марганца из эндогенных источников. (ТОИ ДВО РАН)

Биология океана

Завершено исследование роли шельфовых гидрофизических фронтов разного генезиса в формировании биологической продуктивности морских экосистем. Выявлены биологические явления, связанные с фронтами четырех типов: прибрежным приливным фронтом, шельфовым фронтальным разделом, склоновым и срединным шельфовыми фронтами и важнейшие связи между биологическими и физическими процессами в зонах фронтов. Результаты позволяют по-новому оценить механизмы формирования биологической продукции в шельфовых экосистемах, впервые показать ключевую роль мезомасштабных процессов в этих механизмах, а также прогнозировать локализацию кормовых областей для промысловых и охраняемых видов. (ИО РАН)

Климатические особенности циркуляции в Черном море в 2005 г., усиление вдольберегового потока и ослабление вектора поперечной циркуляции, привели к необычно раннему появлению скоплений гребневика-вселенца *Beroe ovata* у кавказского побережья и сокращению сроков развития другого вселенца-хищника - *Mnemiopsis leidyi*. Результаты были подтверждены анализом ежедневной изменчивости интенсивности размножения гребневиков, мониторинг которого проводится уже в течение 5 лет. Показано, что сокращение сроков развития хищного гребневика Мнемипсиса привело к увеличению продукции мезопланктона и мелких планктоноядных рыб в 2005 г.

Анализ результатов нескольких последних десятилетий в исследовании батимальной зоны океана позволил обнаружить существенные особенности в проявлении всех типов океанической зональности на глубинах склонов. Получены оценки фаунистического обеднения батиили открытого океана по сравнению с батиейлю приконтинентальной зоны; выявлено, что на склонах и вершинах подводных поднятий обитает от 1/5 до 1/3 видов беспозвоночных и около 1/4 всех видов придонных рыб, известных на континентальных склонах. (ИО РАН)

Разработана схема разграничения больших морских экосистем Арктики по комплексу геоморфологических, океанографических, биологических и социально-экономических критериев. Результаты работы создают научную основу для выработки международно-правового режима природопользования на арктическом шельфе, выделения экологически уязвимых зон, разработки оптимальных схем экологического мониторинга. (ММБИ КНЦ РАН)

ГЕОГРАФИЯ, НАУКИ ОБ АТМОСФЕРЕ И ВОДАХ СУШИ

География

Проанализирована связь колебаний наземных ледниковых покровов с глобальными климатическими изменениями. Сокращение площади горного оледенения на Земле приобретает катастрофические размеры: в Альпах оно имеет наиболее низкие параметры за последние 1200 лет, а в горах тропического пояса ледники освобождают поверхности, остававшиеся покрытыми льдом 5000 лет.

Выявлен характер действия глобального потепления климата и параллельной активизации хозяйственной деятельности на арктическую биоту: в последние десятилетия отмечается расширение границ распространения на Север многих видов растений и животных, рост численности и изменение миграционных путей некоторых видов арктических морских (кайры, гаги, чайки), водоплавающих и околоводных птиц (гусеобразные, кулики и др.).

Анализ изменения структуры и состояния с/х земель Европейской территории России, в которых площадь посевов составляет лишь 60-80% от уровня 1990 г., показал, что восстановление природных экосистем на месте бывшей пашни сопровождается масштабной аккумуляцией атмосферного углерода и формированием новых ресурсов (кормовых, лесных, охотничьих), ценность которых существенно выше, чем продукция аграрного производства. Эти процессы становятся важным фактором устойчивого развития регионов, где происходит деградация сельского хозяйства. (ИГ РАН)

Проведено зонирование территории Приморского края по уровням и типам демографических процессов. Дана оценка мероприятий социально-демографической политики в регионе и разработан сценарный прогноз демографического развития. По районам Края рассчитано изменение численности населения на последующие 25 лет, предложен ряд мер по преодолению демографического кризиса. (ТИГ ДВО РАН)

Показано, что в 1990-е годы миграционный прирост населения не смог предотвратить дальнейшее разрежение социально-экономического пространства России. Неизбежна концентрация экономической деятельности в крупных городах и вокруг них, а также в районах с ценными земельными и минеральными природными ресурсами. На постиндустриальной стадии развития России остается работоспособной модель “центр-периферия”. (ИГ РАН)

На островах Малой Курильской гряды выявлены следы сильных цунами в среднем и позднем голоцене. Восстановлена летопись катастрофических цунами, установлен их возраст, оценены параметры заплеска волн на разных участках побережья и их повторяемость. Определены цунами, которые происходили синхронно с вулканическими извержениями, и критерии идентификации и корреляции цунамигенных осадков. (ТИГ ДВО РАН, ИМГиГ ДВО РАН)

Установлены закономерности строения и состава современной коры выветривания и почв на эффузивных горных породах (кварцевых порфирах) с повышенным содержанием кремнезема. Доказано, что геохимическая специализация этих пород в виде ассоциации макро- и микроэлементов, в том числе тяжелых металлов, отражается на геохимии почв, биогеохимии растений и химии поверхностных вод. (ИБЭП ДВО РАН)

Разработана методология природно-хозяйственного районирования трансграничных территорий на основе совмещения систем экономического и физико-географического районирования. В структуре природно-хозяйственного района выделяются три части: ядро – как зона пересечения двух районов равного ранга – и две периферийные зоны: зона пересечения рассматриваемого экономического района с более мелкими природными соседними геосистемами и зона непересекающихся природных районов. (ТИГ ДВО РАН)

Физика атмосферы, моделирование климата

Проведены измерения гидродинамической спиральности в турбулентном пограничном слое атмосферы. Построена самосогласованная полуэмпирическая модель атмосферного пограничного слоя с учетом температурной стратификации и турбулентной спиральности. Предсказано появление дополнительных аномальных потоков тепла и импульса на границе с приземным слоем.

Проанализированы статистические характеристики циклонов и антициклонов для внетропических широт Северного полушария с 1952 по 2000 гг. Для тёплых месяцев выявлен рост числа циклонов, а для холодных – уменьшение. Впервые определены эмпирические функции распределения в зависимости от энергии вихря. (ИФА РАН)

Проведены численные эксперименты по моделированию климата и его изменений в 19–22 столетиях. Сравнение с данными других моделей показывает, что величина потепления, ожидаемого к 2100 г., близка по всем моделям и составляет 3.5 градуса. Построена новая версия базовой модели динамики и кинетики газовых примесей и аэрозолей в атмосфере для воспроизведения их изменчивости в разных регионах планеты. (ИВМ РАН)

Установлено, что в течение 1970 – 1985 гг. тренд окиси углерода (CO) составлял ~ 1% в год. В 90-ые годы наблюдалось замедление скорости роста CO и в последние 5 лет отрицательный тренд составляет ~ 1% в год. Общий тренд 1970 – 2005 гг. ~ 0,15% в год. Скорость роста метана за 32 года составила 0,5% в год, за последние 5 лет - 0.8% в год. Определена доля антропогенных выбросов метана в Западной Сибири. Утечки метана при добыче, транспортировке и переработке природного газа не превышают 8-10 Мт в год, что подтверждает экологическую чистоту отечественной газовой индустрии. (ИФА РАН)

Построена математическая модель глобального цикла углерода и новые сценарии антропогенной эмиссии CO₂, позволяющие прогнозировать объемы нерегулируемой глобальной антропогенной эмиссии CO₂, связанной со сжиганием ископаемого топлива, производством цемента и сжиганием технологического и попутного газа. (ИГКЭ Росгидромета и РАН)

Разработана трехмерная нестационарная численная модель переноса аэрозоля в атмосфере и осаждения его на подстилающую поверхность. Измеренные и рассчитанные концентрации хорошо согласуются: коэффициент корреляции 0.99. (ИВЭП СО РАН).

Изменения климата в прошлом и настоящем, прогноз

Анализ изменения климата за последнее тысячелетие на фоне климатических вариаций в голоцене, показал, что происходящие в настоящее время изменения климата в сторону потепления, рассматриваемые как антропогенные, сопоставимы по амплитуде и скорости колебания с перестройками естественного происхождения, которые имели место в голоцене. (ИГ РАН)

Проанализирована связь геологических процессов с изменениями климата на Земле. Теплые межледниковые эпохи ассоциируются с широким проявлением краевого внутримитического вулканизма. События маркируются целым рядом параметров, в том числе изотопным составом Sr в морской воде. (ИГХ СО РАН)

Выявлен новый климатический феномен - высокая корреляция между рядами среднегодовой приземной температуры Западной Сибири и планетарных индексов (чисел Вольфа, NAO, SOI). Природа этого феномена связывается с аккумуляцией тепла Мировым океаном в связи с колебаниями солнечной активности и с последующим переносом части тепла в другие регионы планеты океаническими течениями и атмосферными процессами. (ИМКЭС СО РАН)

Исследованы породы керн из Охотского моря (80-100 тыс. лет) и показано, что во время последнего ледникового периода в Охотском море наблюдался ряд резких

потеплений, синхронных с аналогичными событиями в Атлантике; климат на континенте становился более влажным, увеличивалась водность Амура, а также усиливалась абразия берегов, возможно обусловленная кратковременными трансгрессиями. (ЛИН СО РАН)

Водные проблемы

Предложен новый метод использования изотопов гелия для оценки времени нахождения в земной коре подземных вод, основанный на равновесном распределении изотопов гелия между флюидными включениями в минералах и окружающей поровой водой. (ГИ КНЦ РАН)

На основе моделей формирования значительных половодий с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний факторов разработаны методы оценки риска и масштабов катастрофических наводнений. Разработана стохастическая модель для рек дождевого питания. Разработаны региональные стохастические модели формирования сезонных колебаний речного стока и выполнено районирование территории Российской Федерации по условию однотипности гидрологического режима. (ИВП РАН)

Составлена серия карт экстремальных гидрологических ситуаций, в том числе карта “Опасность и риск маловодья на реках” 1:15000000. (ИГ РАН)

Предложена численная модель деформаций дна. Установлено, что при прочих равных условиях наличие в потоке донных форм может служить “катализатором” образования ледового затора, что позволяет принять превентивные меры.

Сформулирована стратегия водоохранной деятельности и разработан комплекс моделей для выбора оптимального перечня мероприятий в бассейнах крупных рек, позволяющая выполнять ранжирование антропогенной нагрузки и оценивать перенос загрязняющих веществ. Изучены закономерности развития вторичного переувлажнения и засоления почв на юге России, представляющего опасность для агроценозов. (ИВП РАН)

Обобщена многолетняя изменчивость функционирования экосистемы Ладожского озера и выявлены ее зависимости от климатических и антропогенных факторов. Определен трофический уровень различных участков акватории озера, указывающий на улучшение экологических условий в открытой части озера. Выявлены наиболее загрязненные участки литорали - “зоны экологического риска”. Показана индикаторная роль прибрежной зоны в оценке их экологического состояния. (ИНОЗ РАН)

Разработана модель, описывающая рост снежно-ледового покрова в водоемах с различной степенью минерализации. В результате нарастания пресного льда перед фронтом кристаллизации формируется слой с высоким содержанием примеси, который существенно влияет на температуру фазового перехода, а также на плотность воды. (ИВЭП СО РАН)

Установлено, что в локальных котловинах мезотрофных и эвтрофных озер формируется значительный дефицит кислорода, сопровождающийся появлением в придонном слое анаэробных зон, формирование которых определяется температурным режимом озера зимой. В случае повышения температуры воды анаэробные зоны могут возникать и на меньших глубинах. Развитие анаэробных зон в мелководных озерах усиливает риск негативных структурных и функциональных перестроек их экосистем. (ИВПС КарНЦ)

Разработан метод дистанционного мониторинга ледяного покрова рек, позволяющий в реальном времени проследить его состояние, в том числе процессы формирования заторов. Метод апробирован при исследовании ледяного покрова рек Якутии (аэросъемка) в период паводков 2003-2005 гг. (ИГДС СО РАН)

Геокриология

Создана ГИС геокриологических данных глобального, регионального, локального и элементарного уровня, позволяющая оценивать современные тенденции природно-климатических изменений в Российской Арктике, обуславливающие динамику криолитозоны. Составлены информационно-картографические модели и построена карта современных повышений температуры воздуха относительно холодного периода 1950-х гг. (ИКЗ СО РАН)

Разработана математическая модель деградации мерзлых пород под воздействием климатических и техногенных факторов в суб- и арктических районах северо-востока России. Получено, что скорость деструктивных деформаций поверхности мерзлых пород под действием техногенных факторов зависит от средней летней температуры воздуха (ИМЗ СО РАН).

Установлено, что во второй половине XX века на юге Сибири в криолитозоне северного типа глубины сезонного оттаивания увеличились на 20-30% (до 2,5-3,0 м), повышение температуры пород составило до 0,5-0,7°C. В криолитозоне южного типа площадь распространения и мощность мерзлых пород сократились до 30-40%. В Забайкалье это привело к возникновению чрезвычайных ситуаций, для предотвращения которых впервые выполнено районирование этого района по рискам развития опасных криогенных процессов и явлений. (ИПРЭК СО РАН)

Разработана математическая модель мгновенной реакции береговой криолитозоны на мезомасштабные гидрометеорологические воздействия. Льдистые берега арктических морей наиболее активно разрушаются в первые часы шторма, а затем эрозия быстро затухает, поэтому значительные разрушения берегов вызываются относительно кратковременными штормами. Средние скорости эрозии льдистых берегов в несколько раз превышают темп абразии аналогичных берегов вне криолитозоны. (ИМЗ СО РАН).

Даны прогнозные оценки современных и ожидаемых в XXI веке мерзлотно-климатических изменений на территории России. Наибольшая перестройка геокриологических условий ожидается в районах с резко континентальным климатом (Центральная Якутия, Забайкалье). В арктических и примыкающих к ним регионах, где температура воздуха к 2100 г. может повыситься не более чем на 2° С, ожидается сохранение устойчивой криолитозоны. На локальных участках возможна резкая активизация опасных мерзлотно-геологических процессов (термокарст, термоэрозия, пучение и др.). (ИГЭ РАН).

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Разработаны теоретические и методические обоснованы оценки риска природных катастроф, вызванные геологическими, гидрометеорологическими, техногенными, социальными причинами. Предложены общие математические выражения для вычисления указанных рисков в виде разных значений: физических, экономических, социальных и экологических. (ИГЭ РАН)

Подготовлен “Обзор фоновое состояние окружающей природной среды на территории стран СНГ” за 2004 год. За последние 7 лет выявлены тенденции стабилизации или умеренного роста уровня фоновое загрязнения атмосферы веществами, имеющими преимущественно антропогенное происхождение. В последние 3 года в районах Центральной части европейской территории России наблюдается увеличение концентрации NO₂. (ИГКЭ Росгидромета и РАН)

Проведено моделирование изменения увлажненности пород и положения уровня верхнего водоносного горизонта в различных бассейнах трех климатических ситуаций: голоценового оптимума, Микулинского межледникового и оптимума плиоцена. Максимальный подъем (до 100 мм) уровня грунтовых вод может наблюдаться в первой

четверти 21 века в северных регионах страны и снижение в центральном регионе. К середине - ожидается повсеместный подъем уровня – от 50 до 200 мм, а к концу столетия - от 100 до 300 мм. (ИГЭ РАН)

Разработан новый метод биоидентификации пестицидов (класс пиретроидов) с использованием водных организмов (хинономид). Проведена апробация системы экотоксикологического мониторинга Ладожского озера с определением приоритетных загрязнителей (тяжелые металлы, фосфор- и хлорорганические соединения). Оценена токсичность солей тяжелых металлов для биологических сообществ озерной экосистемы. Разработана концепция восстановления и оптимизации экологического состояния системы “Ладожское озеро – река Нева и Финский залив”. (ИНОЗ РАН)

На основе сравнительного анализа содержания ртути в керне ледников Северного полушария установлено, что в настоящее время вклад локальных (региональных) источников ртути в целом примерно в 3,5 раза превышает вклад глобальных источников в общее ртутное загрязнение атмосферы Центрально-Азиатского региона. Антропогенный вклад ртутного загрязнения этого региона превышает природную составляющую в 1,8 раза. (ИВЭП СО РАН)

Дана эколого-геохимическая оценка загрязнения атмосферы в одном из основных горнодобывающих регионов Якутии (г. Мирный). Фоновая величина атмосферных выпадений оценивается в 1.3-1.9 т/км² в год. В промышленных зонах поступление из атмосферы возрастает в 10-15 раз и в среднем составляет около 25 т/км² в год, с максимумом в эпицентрах техногенного давления - 200-400 т/км² в год (трубка Мир, районы г. Мирный). (ИМЗ СО РАН)

Разработаны критерии для обоснования экологических функций систем особо охраняемых природных территорий Тихоокеанского побережья российской части Дальнего Востока и концепция экологического риска для водных экосистем Приамурья. Выявлены приоритетные показатели качества воды в Приамурье и дана оценка вероятного экологического ущерба для рыбных ресурсов и здоровья населения. (ИВЭП ДВО РАН)

ГЕОИНФОРМАТИКА

Создан ГИС-проект «Крупные и суперкрупные месторождения мира», в который входят географические, геологические, структурно-тектонические, геохронологические, изотопно-геохимические и минералогические данные, запасы и ресурсы и цифровая геотектоническая карта мира масштаба 1:25000000. Проект открывает новые возможности глобального анализа закономерностей формирования и размещения месторождений полезных, оценки перспектив новых территорий. (ГГМ РАН)

Созданы информационно-коммуникационная среда и программно-технологические комплексы сети информационных интернет-порталов по проекту «Электронная Земля», интегрированные информационные ресурсы и аналитические методы распределенной обработки данных по наукам о Земле. (ВИНИТИ, ГГМ, ГЕОХИ, ГИН, ГЦ, ИВП, ИГ, ИГГД, ИГЕМ, ИГЭ, ИНОЗ, ИФЗ, МИТП, НС РАН совместно с ИППИ, ИПИ, ИСА, МСЦ РАН)

Разработана информационная система для оценки степени опасности извержения вулканов на основе использования метода стратифицированного моделирования и математического аппарата алгебры логики. (ИГЕМ РАН)

Разработана совокупность алгоритмов искусственного интеллекта обработки временных рядов геофизических данных, опирающаяся на методы искусственного интеллекта и нечеткой логики. Разработанные алгоритмы применялись для анализа данных электротеллурического мониторинга вулканов, а также результатов мониторинга гравитационного поля с использованием сверхточных гравиметров. (ГЦ РАН)

Обеспечен электронный доступ по сети интернет к информации сейсмических сетей РАН, результатам сейсмологического мониторинга территории России и сопредельных

государств, с выпуском ежедекадных сейсмологических каталогов и бюллетеней для территории России с $M > 4$ и с $M > 5.5$ – для других территорий мира. (ГС РАН).

Разработана концепция обработки горно-технологических данных на основе топологической комбинации множеств различных 3D-пространственных объектов для идентификации сети региональных разломов, построения карт оползневых явлений, выделения потенциально опасных геодинамических зон. (ИУУ СО РАН)

Предложен новый геоинформационный подход к изучению многомерных массивов геофизических данных и алгоритмический комплекс, успешно примененные для анализа эпицентров землетрясений в различных регионах мира и уточнения границ сверхкрупных рудных провинций земного шара. (ИФЗ РАН).

Создана система компьютерного моделирования отработки месторождений полезных ископаемых и разработана автоматизированная компьютерная база инженерно-геологических и геомеханических данных и факторов по нефтегазоносным месторождениям и перспективным структурам шельфа морей Баренц-региона. (ГоИ КНЦ РАН)

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

(Академик-секретарь Отделения общественных наук
академик В.Л.Макаров)

ФИЛОСОФИЯ

Исследования велись в рамках следующих направлений: 1) эпистемология и логика; 2) философия науки и техники; 3) социальная философия; 4) аксиология и философская антропология; 5) комплексные проблемы изучения человека; 6) история философии. Исследовались мировоззренческие аспекты глобализации; обоснована идея, согласно которой основным историческим вызовом современности является необходимость смены типа цивилизационного развития, переход от отношений властного доминирования к диалогу культур. (Книга “Диалог культур в глобализирующемся мире”. Ред. В.Степин, А.А. Гусейнов; книга “Диалог цивилизаций. Повестка дня”. Ред. В.И. Толстых).

Разработана концепция противоречий цивилизации и варварства как ее оборотной стороны: показано, что опасность варварства усиливается в периоды исторических сдвигов и в условиях перепада уровней развития между различными странами.

Осуществлен всесторонний анализ практической философии Канта в контексте важнейших духовных тенденций новоевропейской цивилизации, раскрыта этическая обусловленность и нравственное значение западной политико-правовой культуры. (Монография Э.Ю. Соловьев. “Категорический императив нравственности и права”).

Проанализирована ситуация в области изучения человека во многих областях знания, осуществляемое посредством разнообразных технологических воздействий на него в рамках формирования симбиоза науки и техники (технонауки). Показано, что расширяются возможности индивидов в этих случаях, но вместе с тем возникают угрозы для их человеческой идентичности. Проанализированы основные тенденции развития методологии науки и ведущих исследовательских программ последних двух столетий. (Книга “Методология науки: статус и программы”. Ред. А.П. Огурцов и В.М. Розин). Показано, что тенденции развития современной науки меняют соотношение естественно-научного и гуманитарного знания, их традиционное противопоставление снимается; в современных исследованиях сложных развивающихся систем, в своих общеметодологических основаниях они выступают как однотипные. (Монография “Наука глазами гуманитария”. Ред. В. А. Лекторский). Описаны два типа и два когнитивных уровня активности сознания: перцептивный и символичный. (Монография И.П. Меркулов. “Когнитивные способности”).

В рамках исследования философии природы обосновано эвристическое значение понятия целевой причины. Было показано, что в учениях о Вселенной и человеке в античности и Средние века космос и душа рассматривались в неразрывной связи между собой. (Книга “Космос и душа”. Ред. Гайденок П.П., Петров В.В.). Раскрыты изменения познавательной стратегии современного естествознания, показана недостаточность традиционного каузального объяснения в случаях: а) вероятностного поведения микрообъектов; б) кооперативного движения элементов самоорганизующихся систем; в) целесообразности поведения в живой природе. (Книга “Методология науки: новые понятия и нерешенные проблемы”. Ред. С.Н. Коняев). Проанализированы новые представления о смерти, возникшие благодаря современным биомедицинским технологиям. (Монография С.С.Неретина “Точки на зрении”). Осуществлен анализ управленческих процессов в свете рефлексивного подхода и идеи «человекоразмерных систем». (Книга “На пути к неклассическим концепциям управления”. Ред. В.И. Аршинов, В.Е. Лепский).

Продолжена разработка, в применении к современной России, концепции общества, предполагающего плюрализм социальных проектов и способов их

осуществления в сочетании с единством в понимании свободы, права и общественного блага, а также адаптации населения к темпам перемен (Монография В.Г. Федотова. “Хорошее общество”). Критически проанализировано одно из определяющих направлений современного религиоведения — концепция «религиозного плюрализма». На основе обобщения методологических подходов, разработанных в теоретической социологии XX в., предложен синтетический антропосоциетальный подход, который успешно применен при составлении карты социокультурного развития российских регионов. В области философской компаративистики продемонстрировано, что знание логико-смысловых грамматик арабо-мусульманской и западной культур является необходимым условием для моделирования и сравнительного анализа их философских сегментов. (Монография А.В.Смирнов “Логико-смысловые основания арабо-мусульманской культуры”). Впервые переведена на русский язык и в двуязычном формате с комментариями и исследовательскими статьями издана “Евдемова этика” Аристотеля (Книга М.А. Солопова, А.А. Гусейнов). Изданы учебники для аспирантов по вновь введенному предмету “История и философия науки” с грифом Министерства науки и образования: В.С.Степин “Философия науки (общие проблемы)” и “Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук”. Всего изданы 123 книги, включая 15 изданий философской классики. (ИФ РАН)

ПРАВО

Получены результаты в области продолжающихся исследований влияния глобализации на тенденции развития российского права и государства, в том числе: процессов универсализации права в России; изменяющейся роли государства в регулировании социальных и экономических процессов; проблем развития федерализма; становления гражданского общества и гарантий прав человека; международного экономического права; развития международной юстиции; правовых проблем регулирования информационных технологий и др. Осуществлен анализ состояния прав человека в условиях глобализации, нового качества взаимоотношений человека и государства, проблемы соотношения глобализма и регионализма, влияния цивилизационных и социо-культурных элементов на состояние прав человека. Выявлены факторы, при исследовании международной преступности, терроризма и др., негативно влияющие на обеспечение прав человека. Всесторонней характеристике подверглись социально-экономические, демографические, миграционные, экологические, международно-правовые аспекты защиты прав человека в глобализирующемся мире (Книга “Права человека и процессы глобализации современного мира” / Отв. ред.чл.-корр. РАН Лукашева Е.А.). Исследование концепции «открытого государства» в рамках междисциплинарного подхода, выработанного юридической политологией, позволило дать оценку различным демократическим институтам государства. С этих позиций проанализирована деятельность Федерального Собрания, Президента РФ, политических партий и электоральная практика. (Книга “Открытое государство: пути достижения” / Отв. ред. В.В.Смирнов).

Осуществлено комплексное исследование статуса исполнительной власти в России, задачей которого было определение перспектив развития этой ветви государственной власти в связи с историческими особенностями ее образования и деятельности. Выявлены важнейшие проблемы организации и функционирования исполнительной власти в условиях проведения административной реформы. Разработаны принципы взаимодействия исполнительной власти с другими ветвями власти, Президентом РФ (Книга “Исполнительная власть в России. История и современность, проблемы и перспективы развития”. / Отв. ред. Н.Ю. Хаманева). Завершено системное исследование мировых, региональных и российских тенденций преступности XX века и первых лет XXI века. Дан анализ общемировых данных о преступности в целом и ее отдельных видов

(политической, насильственной, коррупционной и др.). Исследование не имеет аналогов в отечественной юридической литературе. (Монография Лунеев В.В. “Преступность XX века: региональные и российские тенденции”).

Выявлены тенденции развития законодательства в сфере науки и влияния государства на отечественную науку посредством реализации государственной научно-технической политики в условиях реформирования научно-технического сектора российской экономики. Разработаны предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы научной, научно-технической и инновационной деятельности, направленные на развитие науки, совершенствование ее организации, финансирования и ресурсного обеспечения (Книга Гордеева Н.А., Филь М.М. “Право и развитие науки. Проблемы и решения”).

Определен правовой статус сельскохозяйственных кооперативов как важнейшей организационно-правовой формы сельскохозяйственных организаций в современной России и сделаны предложения по совершенствованию законодательства в этой сфере. (Книга “Правовое обеспечение развития сельскохозяйственной кооперации” / Отв. ред. З.С. Беляева). Завершено первое в российской юридической литературе фундаментальное комплексное исследование правовых основ франчайзинга – нового для российского права вида предпринимательского договора и способа предпринимательской деятельности, основанного на таком договоре. Дана теоретическая характеристика юридической природы франчайзинга и положения сторон в этом договоре, разработаны практические вопросы применения этого института, обоснована необходимость принятия специального федерального закона о франчайзинге, сформулированы принципиальные подходы и конкретные предложения к такому закону (Книга Сосна С.А., Васильева Е.Н. “Франчайзинг. Коммерческая концессия”).

Проанализированы состояние и определены некоторые перспективы правовой организации финансово-промышленных групп в России. Проведен системный анализ правовой природы этих групп, юридического механизма их функционирования в условиях рыночной экономики (Монография Михайлов Н.И. “Правовая организация финансово-промышленных групп в России: состояние и перспективы”). Предложено современное правовое регулирование в области международного оборота культурных ценностей, которое позволяет определять правовую судьбу культурных ценностей, как пропавших и перемещенных в результате Второй мировой войны, так и похищенных в мирное время, даны рекомендации для совершенствования методов борьбы с их незаконным оборотом, исследована процедура рассмотрения споров о культурных ценностях в судах, в том числе и в третейских (Монография Богуславский М.М. “Культурные ценности в международном обороте. Правовые аспекты”). Издано: 65 книг. (ИГП РАН)

СОЦИОЛОГИЯ

Социально-политические исследования базировались на положении о том, что эффективное развитие социальных отношений предполагает оформление и утверждение общенациональной цели, которая главным компонентом включает обеспечение безопасности и благополучия человека.

Доказана необходимость изменения социально-политической роли социологии. Она, во-первых, все более ориентирована на консолидирующие, синтезирующие аспекты научного творчества; во-вторых, теоретические и практические результаты самой социологии выступают в качестве объекта исследования; в-третьих, социология включается в систему государственного управления наряду с некоторыми другими общественными науками. Введены в научный дискурс проблемы новой роли и статуса социологии в современном обществе, разработки социологическими средствами общенациональной цели и идеологии.

Изменение статуса социологии в системе государственного управления предполагает строительство российской гуманитарной инновационной сети. Динамика инноваций в России находится на уровне, который неприемлем для достижения поставленной общенациональной цели. Только инновационное решение социальных проблем способно реализовать положение конституции РФ о социальном государстве. Зафиксировано, что показатели безопасности и благополучия человека продолжают снижаться, социальная и социально-политическая ситуация в стране остается в кризисной зоне. Отчуждение народа от власти, дефицит доверия к социальным, политическим институтам чрезмерно высоки, и компенсируются сохранением авторитета среди населения действующего президента страны. Предельно-критические показатели развития общества по-прежнему свидетельствуют об опасных рисках. Наметилась тенденция снижения и общественной безопасности, связанная, в частности, с кризисом идентичности граждан.

Актуализация социального развития и уход от практики макроэкономического детерменизма позитивно влияют на развитие российского общества, однако эти процессы определяются, прежде всего, прагматическими задачами, связанными с проведением парламентских и президентских выборов. По мере приближения этих выборов социально-политическая ситуация в стране будет обостряться, т.к. главное противоречие между формально-демократическим устройством социетальной системы и авторитарной практикой ее управления, получив несколько иные черты, по существу осталось столь же конфликтным. Олигархический характер политического управления становится государственно-корпоративным, так называемая вертикаль власти приобрела в течение года устойчивость, строится новая партийная система, но эффективность социума, его конкурентоспособность, национальная и социальная ориентированность по-прежнему не соответствуют целям, интересам и ценностям российской цивилизации. Реализация национальных проектов направлена на сглаживание социальных диспропорций, но значимое для граждан «смещение» официальной политики в социальную сферу представляется маловероятным в силу сложившейся «асоциальности» политической системы. Основные показатели «асоциальности» системы: 1) коррумпированность, криминализацию правового сознания; 2) высокая дифференциация населения и регионов по уровню доходов; 3) мифологизированность стратегического обеспечения проводимой политики; 4) низкое доверие граждан к элите; 5) деконструкция базисных ценностей под видом освобождения социума от якобы реакционного мировоззрения, что стимулирует нравственную деградацию общества. Отсюда вывод: в российском обществе вместо необходимой консолидации на основе новой гражданской идентичности, патриотизма воспроизводится аномийная разобщенность и клановость. Несмотря на сохранение доминанты негативных социально-политических тенденций, гражданами постепенно осознается общность своих интересов, ценностей, что свидетельствует о некоторых появившихся в обществе позитивных настроениях. Сформулирована задача социологии - изучить и понять эти тенденции в массовом сознании и научно обосновать средства, используемые государством для реализации общенациональной цели. Всего издано 37 книг, в т.ч.: В.Н.Кузнецов. "Идеология: Социологический аспект"; "Россия: Центр и регионы". Вып.15; В.Б. Вепринцев, А.В. Манойло, А.И. Петренко, Д.Б. Фролов. "Операции информационно-психологической войны: Краткий энциклопедический словарь-справочник" и др. (ИСПИ РАН)

Изучение трансформационных процессов социальной дифференциации российского общества, анализ новых социальных слоев на основе различных структурообразующих критериев показал, что социальные изменения происходят не только в обществе в целом, но и во всех регионах страны, актуализируя проблемы социального неравенства, полярного расслоения и кристаллизации социальной ответственности бизнеса, интересов отдельных групп, слоев и страт (Черныш М.Ф.

“Социальные институты и мобильность в трансформирующемся обществе”). (ИС РАН)

Проведена десятая волна Российского Мониторинга экономического положения и здоровья населения (Мониторинг проводится Институтом социологии РАН, Исследовательским Центром «Демоскоп», Институтом питания РАМН и Университетом Северная Каролина (США) с 1994 по 2004 гг. Опрашивается 4,5 тыс. домохозяйств в 160 населенных пунктах). Показано, что существуют проблемы в соблюдении трудовых прав и обеспечении социальных гарантий трудящимся на российских предприятиях. Осуществлен анализ существенных аспектов социального поведения молодежи в условиях изменяющейся России. (Книга “Жизненные старты молодежи и доступность образования”, отв. ред. Константиновский Д.Л.). Сделан вывод, что сложный процесс адаптации российской демократии к условиям глобализации и постиндустриализма требует формирования более динамичной и открытой публичной политики, адекватной социально-экономической и политико-психологической ситуации. (“Социальные трансформации в России: теории, практики, сравнительный анализ”. Учебное пособие / Под ред. В.А.Ядова; “Социальное согласие против правого экстремизма” / Отв. ред. Денисовский Г.М.).

Исследование национально-гражданских идентичностей в России показало, что они могут совмещаться и не ослаблять интегрирующую функцию государственной идентичности; она укрепляется при благоприятных межэтнических отношениях. (Книга “Гражданские, этнические и религиозные идентичности в современной России”, отв. ред. В.С. Магун). Сделан вывод о том, что оценки людьми состояния межличностных отношений различных национальностей отличаются от реального их состояние в худшую сторону. (Книга “Толерантность против ксенофобии: зарубежный и российский опыт” / Под ред. В.И. Мукомеля, Э.А. Паина; монография Мукомель В.И. “Миграционная политика России: постсоветские контексты”; книга Кузнецов И.М., Мукомель В.И. “Адаптационные возможности и сетевые связи мигрантских этнических меньшинств”. Всего издано 26 книг. (ИС РАН)

Проведено исследование «Перестройка глазами россиян: 20 лет спустя». Зафиксировано: более 50% опрошенных уверены, что к моменту прихода М. Горбачева к власти Советский Союз уже не мог дальше существовать без масштабных и глубоких реформ. При этом оценки россиянами перестройки, главным образом, находятся в тесной связи с возрастом. Те, кто вырос и социализировался в постгорбачевскую эпоху, оценивают перестройку существенно более позитивно, чем старшие поколения. Общественные преобразования, начатые 20 лет назад, прежде всего такие, как окончание холодной войны, развитие демократии, отмена контроля над частной жизнью - сегодняшним поколением россиян воспринимаются как назревшие и объективно обусловленные. Однако в обществе сохраняется очень сильный антиреформаторский синдром. Он связан с тем, что, по мнению многих россиян, перестройка открыла «шлюзы реформам 90-х, которые ввергли страну в период экономического кризиса и политической нестабильности». (ИКСИ РАН)

В исследовании «Бюрократия и власть в новой России: позиция населения и оценки экспертов» показано, что общество различает низовое чиновничество, рядовых госслужащих и слой, условно называемый «надменной кастой». Союз «высшей бюрократии» и крупного российского бизнеса рассматривается россиянами как главный тормоз переходу России к устойчивому развитию. При этом, одной из главных причин роста экономического и политического могущества бюрократии россияне считают слабость и неэффективность демократических институтов, а также «уход» государства из многих важных сфер и областей общественной жизни. С другой стороны, общество без значительного сопротивления передает государству свои прерогативы - выборы местной власти, формирование партийной системы, социальную и трудовую защиту. Эти противоречия обусловлены патерналистскими представлениями людей о «должном» государстве, а с другой – практикой подчинения интересов государственной бюрократии

частным и корпоративным интересам. Причем недовольство общества конкретными проявлениями государственной бюрократии растет параллельно росту ожиданий улучшения эффективности деятельности «должного» государства.

В исследовании “Собственность в восприятии россиян: домыслы и реальность” дано определение российского понимания сущности права владения и распоряжения собственностью, описаны основные типы отношения наших сограждан к собственности. Сформулированы наиболее типичные стратегии действий россиян по отношению к собственности в финансовой сфере, страхования, на рынке недвижимости и т.д. В рамках темы «Роль собственности в формировании новых моделей социально-экономического поведения россиян» отмечены особенности поведения населения России, связанные с использованием им различных видов собственности, расширением платных форм в социальной сфере и т.д. Зафиксированы тенденции и намечены перспективы формирования социокультурных предпосылок завершения экономической модернизации России. В проекте «Соотношение религиозного и этнического сознания в современной России» получен социальный портрет современного верующего. Проанализирован феномен и практика толерантного поведения с учетом многоконфессиональности российского общества. Все перечисленные выше исследования содержат конкретные рекомендации для практического применения, прежде всего – в сфере социальной политики. Издано 7 книг, в т.ч. “Российская идентичность в условиях трансформации. Опыт социологического анализа” (ред. М.К. Горшков, Н.Е. Тихонова), М.П. Мchedлов “Религиоведческие очерки”, Г.А. Ключарев “Непрерывное образование и потребность в нем” и др. (ИКСИ РАН)

На материале серии репрезентативных опросов выявлен один из важнейших факторов трансформации социального сознания – резкое изменение условий социализации новых поколений. Показано, что принадлежность к определенному поколению существенно дифференцирует характеристики социального сознания (локус контроля, индивидуальный и социальный оптимизм/пессимизм и др.). (СИ РАН Спб.)

Проанализированы мотивационные характеристики труда: он стал для многих средством выживания, а не средством самореализации.

Показано, что культура России, отражая эффекты модернизации, во многих отношениях отличается от либерально-демократического Запада не столько качественно, сколько количественно. Исследование политической толерантности показало, что характерной чертой современной российской политической культуры является нетерпимость. Вместе с тем, несмотря на объективную остроту проблемы политической толерантности, она, по мнению опрошенных, не является самым главным тормозом развитию демократии в нашей стране. Издано: 29 книг, в т.ч.: К.Муздыбаев “Качество жизни населения Петербурга. 1990-2004 годы”; “Наркоситуация в вузе: Оценка и мониторинг” (под ред. И.Н. Гурвича); “Власть и элиты в российской трансформации” (под ред. А.В. Дуки). (СИ РАН)

Дано определение понятий: религиозно-политический радикализм, экстремизм, терроризм, исламский фундаментализм, исламский радикализм, вахабизм, этноконфессиональная толерантность. Выявлены первичные факторы радикализации сообщества северокавказских мусульман и их перехода на позиции жесткого сопротивления российской государственности. (РЦЭИ ДНЦ РАН)

Проанализированы важнейшие проблемы, связанные с национальным вопросом как в Западной Европе, так и в России. В России серьезную угрозу демократическому развитию представляет все более очевидно вырисовывающаяся опасность того, что естественное стремление ее народов к национальной идентичности и сохранению государственности приобретает уродливые формы. Крайне негативное воздействие на ситуацию в России оказывает отсутствие развернутого и детализированного эмигрантского законодательства. (Книга “Старые и новые лики национальной проблемы”).

Исследована специфика неоинституционального подхода в политической науке и его применимости при изучении процессов политической институционализации в России, в частности, эффективности институционального импорта и проектирования с точки зрения преобразования повседневных практик. Обоснован вывод об особом значении социологического (социокультурного) варианта институционализма при анализе процессов политической трансформации России. (Книга “Институциональная политология: Современный институционализм и проблемы политической трансформации России”). Всего издано: 19 книг. (ИСП РАН)

ПСИХОЛОГИЯ

Реализовывалась программа комплексных исследований психологии современного человека на основе психосоциального подхода по следующим основным направлениям. В области социальной психологии и психологии личности продолжались исследования феноменов экономического сознания. Выявлено, что феномен сознания – ощущение экономического благополучия (оно является ведущим в общей удовлетворенности жизнью) в большей мере опирается не на реальное материальное положение, а на субъективные критерии, детерминированные принятыми стандартами благосостояния той имущественной категории, с которой человек себя идентифицирует. Изучение актуального экологического сознания личности на экологически неблагоприятных территориях России выявило его большую зависимость от отношения человека к социально-экономическим условиям (оценки своих возможностей в повышении доходов, самооценки характеристик деловой активности личности и др.). Продолжались исследования социально-психологических факторов эффективности организаций: корпоративной культуры, лидерства, доверия в организации и др. Выявлены психологические типы доверительных отношений в зависимости от видов организаций (специфики выстроенных формальных как субординационных, так и координационных отношений), а также определены типичные организационные проблемы при каждом типе доверия. В области общей психологии продолжалось изучение влияния социальной среды на психические функции человека. Выделены четыре типа людей: «эмоциональный» - возбудимый, импульсивный; «тревожный» - ранимый; «застывающий» - ригидный, педантичный; «целеустремленный» - активный. Последний тип наиболее успешен в разных видах деятельности. У людей, переживших стрессовые ситуации, обнаружено влияние степени травматизации на их восприятие «жизненных перспектив». Разработан и апробирован комплекс методик, выявляющих симптомы посттравматического стрессового расстройства. Показано, что степень травматизации можно диагностировать по продолжительности нарушения устойчивости внимания. В области психологии труда и психофизиологии на основе разработанной модели был создан экспериментальный комплекс для исследования деятельности космонавтов по управлению материальными объектами. При этом деятельность космонавта рассматривается как один из специфичных видов профессиональной деятельности, в которой проявляются социально значимые свойства личности, ее разные индивидуальные стили, сложные взаимосвязи когнитивных и регулятивных компонентов

деятельности. Издано 17 книг; в т.ч.: монография А.Л.Журавлев “Психология совместной деятельности”; монография А.В. Юревич “Психология и методология” и др. (ИП РАН)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научные основы экономической политики государства в переходный период

Завершен третий этап работы над программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Прогноз технологического развития экономики России с учетом новых мировых процессов (содержательные, институциональные и экономические аспекты)» (руководитель ак. Некипелов А.Д.). По результатам исследования подготовлен научный доклад и монография «Инновационно-технологическое развитие экономики России: проблемы, факторы, стратегии, прогнозы», в которых дан анализ основных проблем перехода к устойчивому экономическому развитию экономики России на основе инноваций и новых технологий. (ИНП, ИЭ, ИПР, ИЕ, ИМЭПИ, ЦЭМИ, ИМЭМО, ИСК, ИГП, СО РАН, СОПС Минэкономразвития РФ и РАН и другие).

По итогам выполнения Программы фундаментальных исследований ООН РАН «Россия в глобализирующемся мире» издана коллективная монография «Россия в глобализирующемся мире. Стратегия конкурентоспособности» (под ред. ак. Львова Д.С.), в которой представлены материалы по проблемам национальной конкурентоспособности. При этом рассматриваются как общеметодологические вопросы, так и конкретные задачи, которые предстоит решить в ходе структурной и институциональной реформ российской экономики. (Институты Секции экономики ООН РАН)

Подготовлена серия научных докладов, в которых впервые в научной литературе проведен анализ соотношения теоретического и прикладного экономического знания на разных этапах развития экономической науки; в результате разработана парадигма российского общества как общества смешанного типа, определены факторы, предпосылки, условия и трудности его возможного становления в современной России; обоснована необходимость пересмотра сложившихся теоретических и методологических представлений о социальной структуре российского общества и предложено, наряду с традиционным классовым подходом к анализу социально-экономической структуры общества, использовать профессионально-функциональную характеристику населения страны; разработаны концептуальные основы формирования инвестиционного потенциала при переходе на инновационный путь развития экономик; определены основные направления формирования инвестиционного спроса и инновационные механизмы воспроизводства основного капитала; сформулированы методологические подходы к экономическим инструментариям воспроизводства инвестиционно-инновационного потенциала; предложены новая методология и механизм государственного регулирования процессов формирования инновационной экономики; сделаны предложения, по вовлечению в рыночный оборот результатов НИОКР; предложены пути преодоления проблемных моментов использования ресурсов фондового рынка для развития наукоемких технологий; выработаны методические подходы к использованию оценок и индикаторов экономической безопасности страны и ее регионов с учетом выявленных факторов, влияющих на их экономическую безопасность; разработаны предложения по механизмам трансформации бюджетного процесса в условиях новых взаимоотношений Центра и субъектов РФ; проведена оценка факторов и количественная оценка угроз, имеющих особое значение для обеспечения экономической безопасности государства в финансово-бюджетной сфере; предложена концепция совершенствования оценок национального богатства России; сделано обобщение теоретического наследия выдающихся российских ученых-экономистов, государственных и общественных

деятелей XVIII и XIX веков с позиций обоснования самобытности истоков российской школы экономической мысли. (ИЭ РАН)

В научном отчете «Проблемы развития экономики знаний в России» дана оценка показателей развития инновационной системы России как на уровне экономики в целом, так и в региональном разрезе, проведен выбор и обоснованы возможные сценарии развития национальной инновационной системы с учетом межстрановых сопоставлений, уточнены оценки показателей результативности российской науки с использованием межстрановых сопоставлений, выполнен расчет возможных вариантов повышения заработной платы в сфере науки и образования, получены оценки показателей технологического уровня отраслей экономики; проведен анализ показателей и проблем информационного обеспечения перехода к экономике знаний и выработаны рекомендации по совершенствованию системы информационного обеспечения.

В научном отчете «Реформа отношений собственности на природно-ресурсный потенциал. Система национального имущества как альтернатива модели глобализации» представлены результаты исследования формирования государственной политики управления национальным имуществом как части долгосрочной экономической стратегии развития России с учетом специфики хозяйственной структуры; дан анализ проблем создания институциональной базы, механизмов и инструментов, гарантирующих обществу четко определенные возможности управления закрепленным за ним имуществом, а также места и роли государственной собственности в социально-экономическом развитии нашей страны; предложен текст проекта федерального закона «О рентных платежах за пользование природными ресурсами, формировании и использовании рентного фонда».

Разработана система принципов эффективного реформирования экономических институтов, альтернативная «Вашингтонскому консенсусу». (ЦЭМИ РАН)

В научном отчете «Финансово-денежная политика и стратегия социально-экономического развития России» сделаны выводы о необходимости изменения финансово-денежной политики государства в направлении обеспечения стабильного экономического роста (вместо исключительно борьбы с инфляцией) и развития высокотехнологичных отраслей промышленности.

В научном отчете «Налоговые факторы повышения конкурентоспособности промышленности: международный опыт консолидации налоговой ответственности и возможность его применимости для России» доказана необходимость и возможности перехода на систему консолидированного налогообложения по входящим в них дочерним фирмам.

В научном отчете «Финансовая и денежная система и инвестиционный потенциал российской экономики» дан анализ связи между спецификой различных каналов денежного предложения, федеральным бюджетом, инвестиционным потенциалом российской экономики, анализ современного состояния фондового рынка, основных проблем его развития и даны пути их решения.

В научном отчете «Разработка методических вопросов конкурентоспособности экспорта с учетом сопоставления затрат и результатов от экспортной деятельности» разработан ряд методологических вопросов определения конкурентоспособности экспорта с учетом сопоставления затрат и результатов от экспортной деятельности. (ИПР РАН)

Прогнозирование социально-экономического развития

В научном отчете «Закономерности макроэкономической динамики и сдвигов в структуре народного хозяйства в контексте стратегии социально-экономического развития России» представлено научное обоснование стратегии устойчивого социально-экономического развития России в средне- и долгосрочной перспективе; факторов и механизмов экономического роста с использованием системы моделей среднесрочного

прогнозирования, анализ существующих подходов к изменению качественных параметров экономического развития; стратегия развития сельского хозяйства в контексте долгосрочного развития российской экономики и др.

В научном отчете «Стратегические задачи по формированию финансово-стоимостной структуры экономики, адекватной задачам экономического роста» дано обоснование эффективных направлений денежно-кредитной и валютной политики с целью обеспечения экономического роста; эффективных направлений бюджетно-налоговой политики с целью обеспечения устойчивого экономического роста в условиях нестабильности мировой экономики и др.

В научном отчете «Прогнозирование технологического развития экономики России на основе ресурсно-инновационной стратегии» даны: оценка условий осуществления ресурсно-инновационной стратегии развития экономики технологий, реализующих ресурсно-инновационную стратегию; анализ и прогнозирование влияния инновационных технологий на эффективность функционирования промышленности с учетом организационно-хозяйственного фактора; оценка масштабов российского наукоемкого, высокотехнологического сектора в мировой экономике в 2003-2004 гг.; анализ и прогнозирование влияния инновационных технологий на эффективность функционирования промышленности с учетом организационно-хозяйственных факторов. (ИНП РАН)

Теория и методы экономико-математического моделирования

По программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Экономика и социология знания» создан 1-ый вариант модели для осуществления компьютерных экспериментов, основной целью которых является выявление оптимального соотношения между производителями знания – учеными и распространителями знания – учителями, где учитываются такие важные факторы, как уровень неопределенности, разнообразие видов знаний, привлекательность того или иного знания для конкретного человека, масштаб распространения, популярность учителя. Описанная модель реализована в среде EXCEL (электронная таблица фирмы Microsoft). По результатам исследований подготовлен научный отчет «Экономика и социология знаний».

В научном отчете «Моделирование и анализ смешанной экономики и переходных процессов» и монографии «CGE модель социально-экономической системы России со встроенными нейронными сетями» (авторы Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бахтизина Н.В.) представлена компьютерная модель общества – принципиально новый инструмент для исследования понятий, характеристик и норм (присущих обществу и его членам), степени их реализации, развития, уровня нарушений и т.д. Модель включает определение и численное измерение используемых понятий и параметров, что позволяет создать полигон для моделирования, исчисления и сравнения соответствующих индексов в реальных обществах, углубить наши представления о способах описания общества и его членов.

В научном отчете «Развитие и применение теории и методологии математического и компьютерного моделирования для анализа социально-экономических процессов» и монографии «Разработка и анализ интегральных индикаторов качества жизни населения Самарской области» разработана методология использования ИИКЖ (интегральные индикаторы качества жизни) в выявлении проблемных областей в социально-экономическом развитии региона, которая уже прошла практическую апробацию.

В монографии «Введение в теорию функционально-дифференциальных уравнений. Групповой подход». Представлена разработанная теория нелинейных функционально-дифференциальных уравнений (ФДУ) на основе группового подхода. Новая теория позволила исследовать задачу организации эффективного грузопотока с заданной системой контроля, а также аналогичную задачу со случайными воздействиями на всех этапах процесса грузоперевозок.

В монографии «Системно-интегрированная теория: структура и функции предприятия» представлена обобщенная теория предприятия (фирмы), учитывающая системные свойства предприятия и его многофункциональность, интегрируются институциональное, когнитивное, культурное, событийное и другие направления теории фирмы. На основе предложенной концепции объясняются некоторые парадоксы в реакциях предприятий на изменения внешней среды. Обосновывается необходимость перестройки процессов стратегического планирования и управления на предприятиях.

В научном отчете по теме «Методическая разработка и исчисление макроэкономических индикаторов эффективности воспроизводственной структуры российской экономики» проведены обоснование и эмпирическая оценка агрегатных измерителей структурных сдвигов и текущей макроэкономической ситуации, применимых в задачах анализа и прогнозирования. (ЦЭМИ РАН)

Проблемы аграрной реформы

В научном отчете «Совершенствование финансового механизма в сфере АПК» разработаны предложения по совершенствованию финансового механизма в сфере агропромышленного комплекса. (ИПР РАН)

В научном докладе «Научное обоснование альтернативных сценариев развития региональных агропродовольственных систем агропромышленного комплекса России» обоснован сценарий комплексного инновационного развития агропромышленного комплекса РФ. Разработана методика оценки доступа к ресурсам социальной сети, которая используется для оценки потенциала сетевых проектов в некоммерческом секторе экономики. Осуществлены прогнозные расчеты численности и половозрастной структуры населения РФ, Приволжского федерального округа и Саратовской области. Разработаны социально-экономические и социокультурные индикаторы структурных изменений сельского социума для научного обоснования региональных моделей социально и экологически устойчивого развития сельских территорий. Осуществлены экспериментальные расчеты вариантов формирования и использования ресурсного потенциала зернового хозяйства России.

В научном докладе «Агропромышленный комплекс России: стратегическое управление развитием» выявлены закономерности развития агропромышленного комплекса как нелинейной динамической социоэкологоэкономической системы, определены условия обеспечения продовольственной безопасности страны, приведены результаты макроэкономического анализа уровня и динамики агропромышленного комплекса как составной части национальной экономики. На основе анализа урожайности за более чем полувековой период конкретизирована парадигма циклического развития зернового хозяйства России. (ИАГП РАН).

Социальные и демографические проблемы

В научном отчете «Социальная сфера как фактор экономической динамики» даны обоснование перспектив экономического развития России с учетом влияния социальных факторов; методы количественного анализа межрайонных взаимосвязей; оценка возможностей импортозамещения на продовольственном рынке: расчеты воздействия относительной динамики цен производителей, внешнеторговых цен и изменения курса доллара на динамику доли импортной продукции на рынках основных продуктов сельского хозяйства и др.

В научном отчете «Прогноз численности и структуры населения России» дан анализ и прогноз демографических процессов в России в средне- и долгосрочной перспективе; прогноз качества здоровья населения регионов России в связи с условиями

жизни; принципы и методы определения экономического ущерба от снижения здоровья населения РФ; анализ миграционной ситуации в РФ и прогноз на 2016. (ИПН РАН)

По материалам многолетнего мониторинга подготовлена к изданию коллективная монография «Россия 2002-2005 гг. Социально-демографическая ситуация», в которой дан анализ демографических и социально-экономических процессов, происходящих в стране за последние четыре года, общих тенденций развития социально-демографической ситуации, а также проблем: миграции населения, предпринимательства, занятости, доходов, потребления, социальной защиты и социального обеспечения, регионального развития и положения отдельных социально-демографических групп населения.

Для анализа состояния и перспектив развития социально-экономического положения населения России подготовлен ряд методик, предназначенных для измерения значимости ресурсов вертикальной мобильности молодых специалистов; оценки индикаторов электронного развития населения; оценки рациональности экономического поведения субъектов малого предпринимательства; оценки ресурсного потенциала домохозяйств; оценки региональной дифференциации развития малого предпринимательства.

Завершена многолетняя (1995-2005 гг.) работа по панельному исследованию «Изменение условий жизни сельского населения России», на основе которого подготовлен отчет, в котором качественно описаны и количественно определены основные характеристики формирования социальной структуры жителей села. Изложена последовательность становления мелкотоварных хозяйств, а также особенности диверсификации источников доходов и социальной стратификации в сельской местности.

В научном докладе «Трудовая миграция из СНГ на российском рынке труда», дан анализ особенностей миграции между Россией и странами СНГ. На примере трех федеральных регионов показано влияние мигрантов на экономику и общество, выявлены теневые механизмы организации нелегальной миграции, формы эксплуатации мигрантов, масштабы и характеристики использования рабского труда и торговли людьми. (ИСЭПН РАН)

В научном отчете «Разработка теоретико-методологических основ социально-экономического развития регионов в условиях формирования социально-ориентированной экономики» представлены основные положения концепции ювенальной политики (включая принципы и механизмы единой политики в отношении семьи, детства и молодежи) в соответствии со стратегическими ориентирами и приоритетами социального и экономического развития СЗФО. Предложены механизмы формирования и реализации ювенального потенциала Северо-Западного макрорегиона РФ. (ИПРЭ РАН)

В научном отчете «Дифференциация оплаты труда и инновационные процессы в России: анализ зависимостей и прогноз» введена новая модель дифференциации оплаты труда, объясняющая, почему в России однородный труд оплачивается крайне неравномерно, а высококвалифицированный труд часто оплачивается ниже, чем низко квалифицированный; выявлены связи между дифференциацией оплаты труда в государственном и негосударственном секторах; дана оценка макроэкономических диспропорций и институциональных факторов, тормозящих экономический рост и инновационные процессы; разработан прогноз до 2008 года. (МЦСЭИ РАН и Госкомстата РФ)

Региональная социально-экономическая политика России

На основе модифицированного модельно-программного комплекса разработаны варианты долгосрочного прогноза пространственного развития экономики Российской Федерации до 2015 года (с выделением 8 макрорегионов). Получены характеристики влияния пространственной структуры экономики на динамику макроэкономических

показателей. Обоснованы пределы регулирования различий уровней социально-экономического развития макрорегионов.

Разработаны предложения по созданию особой международной экономической зоны в районе г. Благовещенска. Результаты исследования оформлены в виде официальной заявки администрации Амурской области на конкурс по созданию ОЭЗ. (СОПС)

В научном отчете «Разработка теоретико-методологических основ социально-экономического развития регионов в условиях формирования социально-ориентированной экономики» обоснованы приоритеты социального и экономического развития Северо-Запада РФ на основе выявления основных дисбалансов (природного, социального, экономического), как в России, так и непосредственно на территории Северо-Запада РФ (будущего экономического элемента, мегаеврорегиона) в соответствии с необходимыми стратегическими ориентирами общественного воспроизводства в первой четверти XXI века. Разработаны рекомендации по формированию стратегии управления социальными процессами в регионе.

Разработана методология исследования по выявлению экологизированных путей регулирования и управления региональными системами. Представлены предложения по стратегическому территориальному планированию комплексного социально-экономического развития регионов-субъектов РФ с учетом их инновационной деятельности. Разработаны концептуальные предложения по созданию системы управления инновационным развитием науконасыщенных субъектов РФ (на примере Санкт-Петербурга). (ИПРЭ РАН)

В научном отчете «Инновационный потенциал регионов России» дан сравнительный анализ развития научно-технического потенциала регионов Северо-Западного федерального округа, определены основные элементы инновационной инфраструктуры, направления развития инновационных процессов, предложены инструменты их активизации в региональной экономике.

В научном отчете «Основные направления модернизации форм и механизмов управления в условиях реформирования местного самоуправления» обоснованы целесообразность построения организационной структуры управления местных администраций на основе программно-функционального подхода, аутсорсинга муниципальных функций, обеспечения участия населения в местном самоуправлении, исполнения ряда функций исполнительно-распорядительных органов поселений районной администрацией на договорной основе, предложены пути превращения муниципалитетов в социальную корпорацию. (ВНКЦ ЦЭМИ РАН)

Разработана новая версия Стратегии экономического развития Сибири (СЭРС), которая учитывает новые экономические возможности и реалии и построена по проектному (а не по отраслевому) принципу, ее сквозным структурообразующим элементом является «инвестиционный проект» федеральной и межрегиональной значимости. Даны предложения по новым институциональным условиям и механизмам реализации Стратегии, определены формы государственно-частного партнерства при реализации инвестиционных проектов. Предложена принципиально новая Федеральная целевая программа «Сибирь» управленческого типа, призванная оптимизировать участие государства в инфраструктурном и институциональном обеспечении Стратегии. При формировании СЭРС были сформированы методологические и методические основы разработки региональных программных документов нового типа, основанные на использовании проектного подхода, системы балансовых расчетов и механизмов согласования интересов федерального центра и регионов, государства и частного бизнеса.

В рамках проекта «Анализ и прогноз технологического развития Сибири и России в целом с учетом научно-технологического и инновационного потенциала СО РАН» разработана методика экстраполяционной оценки прироста ВВП от реализации сибирских мегапроектов, которая содержит следующие элементы: выбор базовых проектов по

направлениям исследований и разработок; определение прироста валовой добавленной стоимости (ВДС) в результате реализации выбранных проектов в рассматриваемом периоде; сопоставление НДС и затрат на реализацию проектов и расчет мультипликатора прироста ВВП на единицу затрат; оценка величины суммарных затрат на реализацию сибирских мегапроектов по годам рассматриваемого периода; оценка прироста ВВП от реализации сибирских мегапроектов на основе полученной величины затрат и мультипликатора по годам рассматриваемого периода; добавление полученного прироста к величинам ВВП, прогнозируемых Минэкономразвития РФ по годам рассматриваемого периода; определение степени повышения среднегодовых темпов прироста ВВП РФ в связи с реализацией сибирских мегапроектов. (ИЭОПП СО РАН)

В монографии «Реструктуризация регионального промышленного комплекса: от индустриальной к социально ориентированной модели» разработана стратегия развития оборонно-промышленного комплекса Свердловской области на 2006-2015 гг., реализующая его самоидентификацию как инновационно-технологического комплекса в производстве военно- и гражданско-ориентированной продукции. Сформулированы направления изменений внешней и внутренней институциональных сред, способствующих переходу ОПК на V и VI технологические уклады. Разработана методика, предложена маршрутная карта мониторинга социально-экономического состояния предприятий, а также достижения отраслевых параметров Схемы развития и размещения производительных сил Свердловской области до 2015 г.

В монографии «Формирование центров инновационной активности на Урале: теория и практика» сформулированы теоретико-методологические основы регионального инновационного маркетинга и методика анализа инновационных рынков, которая позволяет составить целостное представление о слабых и сильных сторонах инновационного потенциала территории. Предложено понимание регионального инновационного маркетинга как процесса выявления, создания и реализации имеющихся в регионе инновационных возможностей в целях повышения технологического уровня производства и жизнеобеспечения населения региона. (ИЭ УрО РАН)

В научном докладе «Выборы и обоснования приоритетов регионального развития» разработана и на примере Республики Башкортостан формализована итерационная процедура выбора приоритетов регионального развития, соответствующих требованиям «нового качества роста». Предложены региональные механизмы реализации национальных приоритетов, позволяющие за счет концентрации ресурсов в точках роста территориальной социально-экономической системы, усиления межрегиональных взаимодействий, отбора перспективных площадок территориального развития и других факторов обеспечить достижение целевых ориентиров как национального, так и регионального уровней. (ИСЭИ УНЦ РАН)

Разработана Программа социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2010 года. В основу достижения целевого ориентира Программы – удвоения ВРП - положено стратегическое видение места и роли Башкортостана в долгосрочной перспективе, как «опорной точки» российской экономики, центра генерации и трансфера социальных технологий, региона социального партнерства. Решение задачи удвоения ВРП в Программе реализовано в рамках экономико-математической модели региона, позволяющей связывать ресурсы и конечные общественно значимые результаты развития территории. Базовая конструкция модели адаптирована к особенностям экономики Башкортостана и обеспечивает ее поэтапный переход к модели инновационно-ориентированного развития. (ИСЭИ УНЦ РАН)

В научно-аналитическом докладе «Проблемы Севера» (ИЭП КНЦ РАН), в монографии «Север как объект комплексных региональных исследований» (ИСЭИЭПС Коми НЦ УрО РАН) обоснована необходимость новой парадигмы развития Севера – перехода «от освоения к обживанию территории», от принципа использования природных и человеческих ресурсов к принципу их системного воспроизводства. Предложены

направления и необходимые меры государственной северной политики, разработаны новые принципы, определены факторы и условия социально-экономического и экологического развития регионов со сложными природными условиями. Раскрыта методология перехода от освоения ресурсов к обживанию территории. Общие направления нордификации хозяйства детализированы в изучении локальных систем. Установлена взаимосвязь между базовыми, институциональными и финансовыми ресурсами северных муниципалитетов, а также барьеры их практического использования.

В аналитическом докладе «Дальний Восток и Забайкалье в России и АТР» выполнена сравнительная оценка параметров и структуры развития территориально-отраслевого комплекса крупного макрорегиона Российской Федерации – Дальнего Востока и Забайкалья. Представлен мониторинг изменений общеэкономических и проблемных ситуаций, предложена концепция и стратегические сценарии развития региона в рамках интеграции с российской Федерацией и странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

В научном докладе «Анализ современного состояния и разработка концепции развития минерально-сырьевого комплекса Дальневосточного федерального округа на период до 2020 г.» представлены комплексный анализ состояния минерально-сырьевой базы и добывающей промышленности Дальневосточного федерального округа в 1990-2004 гг., роль минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов в экономике округа, стоимостная оценка недр с расчетом минерально-сырьевого потенциала и востребованного национального богатства недр в целом по округу и по входящим в него субъектам Федерации, концепция развития минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока на период до 2020 г. с учетом общей стратегии развития региона в системе национального и мирового (страны Северо-Восточной Азии) хозяйства. (ИЭИ ДвО РАН)

В научном отчете «Исследование проблем развития экономики рекреационно-туристских комплексов в период завершения их адаптации к рыночным условиям» определены причины нестабильного развития туризма: отсутствие единой федеральной политики в сфере туризма и постоянная за последнее десятилетие ротация органов управления этой сферой, недостаточная эффективность работы горизонтальной системы управления туризмом на региональном уровне, включение туристской отрасли в неэкономические блоки программ развития регионов и другие. Предложен комплекс мер по развитию рекреационной экономики. (СНИЦ РАН)

В научном отчете «Методологические основы и технология прогнозирования развития экономики приграничного региона в условиях переходного периода (сфера производства и бюджет)» проведен анализ формирования трансграничных кластеров в приграничных регионах, объединяющих различные предприятия и организации соседних стран, развитие которых направлено на повышение инновационного потенциала и создание краевых активных зон. (ИЭ Кар.НЦ РАН)

В научном отчете «Стратегия комплексного социально-экономического развития депрессивного региона» разработаны теоретические основы формирования стратегии развития депрессивного региона. Определены концептуальные подходы к разработке экономической политики региона с низким хозяйственным потенциалом. Освещены методологические положения формирования и реализации экономической политики регионов такого типа. (ИСЭИ ДНЦ РАН)

Разработана «Модель адаптивной системы управления процессами устойчивого регионального развития», на базе которой построена адаптивная система управления регионом, позволяющая реагировать на любые возмущения, вызывающие падение качества жизни населения. (ИПРУ КБНЦ РАН)

Экономические проблемы природопользованием

В научном отчете «Экономический ущерб от последствий чрезвычайных ситуаций и инвестиции в их предупреждение с учетом эколого-экономического фактора» разработаны пути оценки экономического ущерба от крупномасштабных последствий чрезвычайных ситуаций, включая оценки косвенного ущерба, обусловленного каскадными «эффектами» в экономике, и предложена рационализация распределения ограниченных инвестиций на антикатастрофные цели и смягчение экологических нарушений.

В научном отчете «Инструментарий экологического страхования в условиях рыночной экономики» разработан инструментарий страхования в сфере охраны окружающей среды. (ИПР РАН)

Подготовлен научный отчет, в котором с помощью разработанных в СПб ЭМИ РАН математических моделей воспроизведены круглогодичные циркуляции (течения и температурный режим) Ладожского и Онежского озер для различных сценариев возможных изменений климата в Северо-Западном регионе под влиянием глобального потепления, которые позволили воспроизвести также круглогодичную динамику экосистем озер при различных сценариях развития экономической деятельности на водосборе озер. Расчеты были проведены при различных уровнях антропогенной нагрузки, в составе которой основной является фосфорная нагрузка, от уровня которой зависит стабильное состояние экосистем озер. (СПб ЭМИ РАН)

В научном отчете «Экономика природопользования» обоснованы результаты исследований по теоретико-методологическим основам экологизации экономического и технологического развития с позиций теории устойчивого развития и межсекторального взаимодействия и на их основе разработаны теоретико-методические основы управления этим процессом, включая условия и факторы экологизации, алгоритм влияния этого процесса на социально-экономическое региональное развитие, механизм экологизации и его основные составляющие. Обоснован методологический подход к исследованию экологической инфраструктуры как комплексу институтов, обеспечивающих эффективную экологическую деятельность в рыночных условиях. Разработаны научно-практические рекомендации по экологизации экономического и технологического развития регионов, включая формирование и развитие рыночной экологической инфраструктуры региона, экологического предпринимательства, инвестиционной стратегии технологического обновления производственного потенциала региона с учетом экологического фактора, развития системы экологического менеджмента на предприятиях региона. (ИПРЭ РАН)

В научном отчете «Разработка научных основ сохранения природного биоразнообразия рекреационных регионов» даны анализ негативных факторов, влияющих на природно-территориальный комплекс региона Сочи, оценка существующих границ особо охраняемых природных территорий региона; впервые приведены характеристики рекомендуемых к охране, исключаемых и требующих особого контроля видов по международным требованиям (IUCN) ведения государственных и региональных Красных книг. (СНИЦ РАН)

В научном отчете «Формирование хозяйственного механизма управления охраной окружающей среды и природопользованием в регионах рекреационной специализации» разработаны предложения по совершенствованию методологии экологического менеджмента туристских предприятий; предложен подход к классификации опасных метеорологических явлений и процессов на основе построения интегрального индекса метеорологического риска и оценке эффективного уровня риска на основе сопоставления предельных превентивных затрат и предельного эколого-экономического ущерба. (СНИЦ РАН)

Разработана модель геоинформационной системы и матрицы управления системой контроля состояния окружающей среды при возможных преднамеренных агрессивных экологических воздействиях. Разработана методология информационного взаимодействия ведомственных и национальных систем контроля состояния окружающей среды и внесены конкретные предложения по использованию информационных систем для создания знаний об экологических терактах.

Подготовлен проект Концепции законодательного акта по вопросам осуществления морской деятельности Российской Федерации. Представлен проект «Методические рекомендации по выполнению водоохранных и берегозащитных мероприятий, необходимых при освоении и использовании природно-ресурсного потенциала прибрежных морских территорий, включая акватории».

Разработан проект доклада президенту РФ, включающий комплексную оценку состояния национальной безопасности в области морской деятельности Российской Федерации в 2005 г. Разработаны основные организационные и технические требования к системе сайтов «Морская коллегия»; подготовлена и систематически обновляется страница «Морская коллегия при Правительстве Российской Федерации» портала Правительства Российской Федерации в сети Интернет. (СОПС)

В монографиях: «Комплексное освоение ресурсов горной части севера Пермской области» и «Север как объект комплексных региональных исследований» обоснован методологический подход к оценке объектов недропользования, основанный на институционально-эволюционной парадигме экономической теории, включающей в себя воспроизводственный и рентный методы их оценки. Уточнена сущность и содержание основных понятий: «природное богатство региона», «структура природного богатства региона», «потенциальное и реальное природное богатство», «объекты недропользования», определено место природных ресурсов в структуре национального богатства и др. (ИЭУРО РАН)

ПРОБЛЕМЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Международное сотрудничество, внешнеэкономическая деятельность. Сравнительный политико-экономический анализ переходной экономики

По результатам исследований подготовлен ряд монографий, в том числе:

«Economic Socio-dynamics», (Гринберг Р.С. в соавторстве), в которой предлагается принципиально новая аксиоматика экономической теории. Вместо абсолютизации принципа методологического индивидуализма предлагается принцип взаимодополняемости индивидуальных интересов и интересов общества как такового. Развивается концепция рационального поведения государства в современной экономике.

«Россия и Центрально-Восточная Европа: трансформации в конце XX – начале XXI веков» (в двух томах отв. ред. Глинкина С.П., Орлик И.И.), в которой освещены главные направления экономических и политических преобразований в России и странах Центрально-Восточной Европы в конце XX – начале XXI веков, их сложности и последствия, а также формирование новых условий для развития взаимоотношений России и европейских постсоциалистических государств; дан анализ региональных и международных аспектов взаимодействия постсоциалистических государств в новой геополитической ситуации начала XXI века, последствий расширения Евросоюза для России и перспективы ее сотрудничества с «Большой Европой». Дана детальная характеристика политических и экономических взаимоотношений России со странами Центрально-Восточной Европы.

«Россия в Восточной Азии: сотрудничество, проблемы и перспективы» (Ишаев В.И.), в которой дан анализ современных тенденций мирового развития, роли и места России в новом глобализирующемся мире через азиатский вектор ее внешней политики,

влияния политического и экономического сотрудничества со странами Восточной Азии на процесс превращения нашей страны в один из влиятельных центров в архитектуре мирового сообщества.

«Россия и СНГ: вызовы глобализации и стратегия евразийской интеграции» (Быков А.Н.), в которой дан анализ проблемы внешнеэкономической политики и долговременной стратегии России в отношении ближнего и дальнего зарубежья в новой геополитической и геоэкономической ситуации, сложившейся после распада СССР и Восточного блока.

«Экономический рост: либеральная инициатива» (Евстигнеев Р.Н., Евстигнеева Л.П.), в которой впервые в экономической литературе сделана попытка анализа экономического роста не с традиционных позиций факторов производства, а с позиций экономической синергетики. Стержневая идея авторов – трансформация от микроэкономики к макроэкономике и далее к финансовой экономике. В российских условиях этот процесс имеет форму фазовой трансформации бюджетной экономики в синергетическую экономику.

«Стратегические ориентиры внешнеэкономических связей России в условиях глобализации. Сценарий до 2025 года» (отв. ред. д.э.н. Барковский А.Н.), в которой намечены стратегические ориентиры последовательной реализации внешнеэкономических связей России, обеспечивающих подобающее место страны в условиях глобализации с учетом изменений, происходящих в трех геоэкономических зонах: ЕС, АТЭС, СНГ. Проведены расчеты и дан сценарий основных направлений развития внешней торговли России на длительную перспективу в инерционном и инновационном сценариях по крупным экономическим районам РФ и основным экономическим зонам мира. (ИМЭПИ РАН) и др.

На основе определения возможных рисков и кризисных ситуаций в странах СНГ и их влияния на экономическую безопасность России подготовлен прогноз и сценарии развития кризисных ситуаций на постсоветском пространстве и предложены меры их негативных последствий для экономики России. (СОПС)

Формирование основ современной системы международной системы

Исследованы концептуальные основы обеспечения национальных интересов РФ в условиях трансформации системы международных отношений и изменения характера внешних и внутренних угроз. Проведен комплексный анализ подходов представителей основных политических сил современной России к проблемам определения национальных интересов, места и роли России в современном мире, конфигурации внешнеполитических обязательств, геополитических приоритетов страны.

Сделан вывод о несовместимости стратегических целей европейской интеграции в сфере безопасности и традиционного евро-атлантического партнерства после окончания эпохи двустороннего противостояния. На основе опыта миротворчества России и НАТО на Балканах предпринята попытка определить основные параметры будущей модели миротворчества и военного вмешательства в межэтнические конфликты в гуманитарных целях. Проанализировано англо-французское сотрудничество в европейских политических интеграционных процессах в 1980–1990-е гг. (ИМЭМО РАН)

Представлен комплексный анализ различных теорий международных отношений. Исследовано детерминирующее воздействие человека на международные отношения и мировую политику, а также международных отношений – на человека. Сделан вывод: рассмотрение международных отношений сквозь призму человека, а человека – сквозь призму международных отношений рано или поздно приведет к становлению антропологии международных отношений как серьезной и практически значимой научной дисциплины. (ИСКРАН)

Проанализированы основы и пути развития политических и экономических отношений России и Африки с учетом быстро меняющихся контуров международных

отношений. Обоснована актуальность создания Агентства по сотрудничеству с Африкой. Реализация этой идеи особенно своевременна в связи с тем, что африканская проблематика должна обсуждаться на ближайшем саммите «восьмерки», председательствование в которой с 1 января 2006 г. переходит к России. Исследования показали, что активизация контактов с африканскими странами могла бы способствовать сокращению издержек России при решении сырьевых проблем, создать предпосылки для более уверенного вхождения РФ в мировую экономику и упрочения ее экономической безопасности, а также служить конкретным позитивным вкладом России в выполнение программы НЕПАД (Новое партнерство для развития Африки). (ИАФРАН).

Проанализирована эволюция основных внерегиональных направлений внешнеполитической активности государств латиноамериканского региона в начале XXI века – атлантического и тихоокеанского. Особое внимание уделено наиболее перспективным их формам: формированию трансатлантического моста – Евросоюз – Меркосур, доводки Ибероамериканского сообщества до уровня полноценной международной организации, превращения Китая в одного из наиболее значимых внешнеэкономических партнеров ведущих государств региона. (ИЛА РАН)

Проведен анализ узловых событий в истории XX столетия. Особое внимание уделено истории международных отношений и дипломатии, истории Китая и Японии, развитию исторической науки. Опубликован ряд ранее неизвестных важных архивных документов, относящихся к истории советско-китайских отношений.

Издан сборник документов по истории советско-китайских отношений в 1946-1950 гг. Впервые вводятся в научный оборот многие документы, хранящиеся в Архиве внешней политики России МИД РФ и Архиве Президента РФ и относящиеся к установлению и начальному этапу дипломатических отношений между СССР и КНР. (ИДВ РАН)

Завершено комплексное исследование по теме «Юго-Восточная Европа в эпоху кардинальных перемен (1985-2005 гг.)». Сформулированы основные выводы по вопросам специфики переходного периода, как в отдельных странах, так и в регионе в целом. Предложены и обоснованы критерии оценки продолжающихся в этих странах процессов системного реформирования, проведен сравнительный анализ экономического положения отдельных стран, сопоставление итогов их развития.

Дан сравнительный анализ специфики политических процессов в странах Юго-Восточной Европы, рассмотрены тенденции, порождающие кризисы в отношениях между ними, характер и динамика современного развития Греции и Кипра в контексте их взаимоотношений и их отношений с соседними постсоциалистическими странами. На основе углубленного анализа процессов распада СФРЮ предложена методика оценки формирования федеративных отношений и их регулирования. Особое внимание уделено определению места и роли Юго-Восточной Европы (Балканского региона) в современной Европе и мире, сформулированы выводы по поводу перспектив развития отношений России со странами региона. (ИЕ РАН)

Осуществлено исследование совокупности факторов, определяющих природу современной политической среды международной безопасности. Разработана концепция реального суверенитета России в современной мирополитической системе. (ИПМБ РАН)

Система международной безопасности. Пути предотвращения и разрешения международных конфликтов. Национальная безопасность России

Проведен анализ принципов, приоритетов и практики официальной концепции России по нераспространению ОМУ. Обоснован вывод о возрастании значения национальных и международных усилий по укреплению потенциала контрраспространения, о повышении роли национальных оборонных приготовлений и международного сотрудничества силовых структур. Проанализированы юридические и практические аспекты глобального противодействия терроризму. Показаны особенности

террористической угрозы для России и российской антитеррористической стратегии. Обоснована необходимость разработки среднесрочной стратегии противодействия терроризму.

Исследованы наиболее актуальные вопросы военных приготовлений США и трансформации американских вооруженных сил в свете новых военно-политических установок; проделана работа по оценке эффективности выполнения Россией условий Конвенции по химическому разоружению с точки зрения выполнения второго этапа уничтожения химического оружия; дан ряд оценок перспектив отношений России с НАТО и ЕС. (ИМЭМО РАН)

Исследованы отношения между РФ, ЕС и НАТО в сфере безопасности. Рассмотрена проблема стратегической совместимости трансатлантических союзников (США и европейские страны НАТО) в контексте борьбы с международным терроризмом и распространением оружия массового уничтожения. Проанализированы глобальные и региональные аспекты российско-американских отношений, а также российско-американское сотрудничество в борьбе с международным терроризмом. Предложены пути возможного взаимодействия между Европой и Россией в сфере безопасности. (ИСКРАН)

Проанализировано современное содержание и общие перспективы развития отношений России и Европейского союза. Показано, что подписание партнёрами соглашения по четырём дорожным картам по формированию общих пространств свидетельствует о необходимости перевода сотрудничества в новое качество, в том числе с учётом окончания действия в 2007 г. Соглашения о партнёрстве и сотрудничестве между Россией и ЕС. Особое внимание уделено созданию общего пространства внешней безопасности. Сделан вывод: подписанные документы нуждаются в дальнейшей конкретизации.

Изучены особенности отношений России с Западом в сфере международной политики и безопасности. Рассмотрены перспективы их развития с учётом эволюции европейской системы безопасности и ее основных институтов в контексте российских интересов. Обосновывается приоритетное значение европейского направления российской политики, важность ЕС как партнёра в решении проблем европейской безопасности. Показано, что, несмотря на относительную ограниченность потенциала политики безопасности и обороны ЕС, его роль в сфере международных отношений и европейской безопасности будет возрастать.

Дан анализ влияния на отношения РФ-ЕС расширения Евросоюза на 10 новых стран-членов Центральной, Восточной Европы и Балтии, завершившееся в 2004 году. Сделан вывод: новые государства-члены Евросоюза преследуют цель максимально дистанцировать Россию от принятия решений в Европе и свести её влияние в ЕС к минимуму. Установлено, что они проводят решительную и активную политику на отрыв западных стран СНГ от ориентированных на Россию системы безопасности и интеграционного пространства.

Проведён анализ нормативно-правовых основ и практики миротворческой деятельности, в том числе ООН, европейских региональных организаций и союзов. Исследована нормативно-правовая база миротворческой деятельности в СНГ и потенциальные возможности Организации Договора; проанализирована российская нормативно-правовая база миротворчества в контексте развития международного сотрудничества в этой области. Предложена методика оценки эффективности проведения миротворческой операции (методология, аналитический шаблон и критерии оценки эффективности; методологический подход для исследования этапов проведения операции). Проанализирован опыт миротворчества с участием России (в Приднестровье, в зоне грузино-абхазского конфликта, в Южной Осетии, в Таджикистане, в Нагорном Карабахе, на Балканах). (ИЕ РАН)

Обоснована необходимость современной трактовки глобальной и региональной безопасности как совокупности ряда факторов не только военного, но и экономического,

политического, гуманитарного, цивилизационного порядка. Развернут тезис о неделимости международной безопасности в эпоху глобализации и относительной доступности наиболее опасных видов вооружений. Показано непосредственное воздействие конфликтов, возникающих в странах мировой периферии (например, в Афганистане, в странах Африканского Рога и в регионе Великих африканских озер) на уровень безопасности наиболее развитых и сильных государств – мировых лидеров. (ИАФ РАН)

Проведено комплексное исследование феномена трансграничного терроризма в современном мире, его фундаментальных причин и основных составляющих, а также наиболее распространенных форм. Изучены ареалы уже существующей и потенциальной трансграничной террористической активности в странах латиноамериканского региона, подробно проанализированы предпринимаемые методы борьбы с нею, как на континентальном (межамериканском) и региональном, так и на страновом уровне. (ИЛА РАН)

Определены морской потенциал Российской Федерации, а также особенности стратегической ситуации в АТР и вероятные пути ее развития, выдвинут ряд предложений по уточнению стратегии России по восстановлению ее морского могущества как необходимого условия подъема экономики страны и повышения ее безопасности, рассмотрены направления сотрудничества с государствами АТР и его региональными организациями в сфере морепользования, подчеркнута необходимость повышения роли государственного управления развитием всех составляющих национальной морской деятельности.

Проведен анализ ситуации в Центральном-Азиатском регионе (ЦАР), сложившейся в результате проведенной в Афганистане контртеррористической операции коалиционной группировкой вооруженных сил. Даны предложения по развитию сотрудничества между участниками ШОС, и, в особенности, между Россией и Китаем. (ИДВ РАН)

Разработан комплекс предложений по развитию сил и средств ядерного сдерживания (в сочетании с системой «предядерного сдерживания»). Исследован ряд проблем развития системы государственного управления для обеспечения национальной безопасности России с учетом новейшего зарубежного опыта. (ИПМБ РАН)

Место и роль России в мировом хозяйстве. Особенности интеграции России в мировое экономическое сообщество

Подготовлен прогноз развития экономики России и мировой экономики и международных отношений в целом, развития политической ситуации в мире, направлений российской внешней политики, различных подходов к разрешению конфликтов в мире на 2006 г. Спрогнозированы перспективы развития мира в целом, развитых (США, Японии, Европы), развивающихся (Китая, Индии, Бразилии), постсоциалистических стран. Дан прогноз конъюнктуры мировых рынков нефти, газа, черных и цветных металлов (стали, алюминия), удобрений, лесотехнической продукции, роли и места России на этих рынках.

Сформулированы важнейшие черты и основные факторы, определяющие характер инвестиционной модели; обоснована важная роль инвестиций в экономическом росте; выявлена и исследована институциональная составляющая инвестиционного процесса. Проанализированы изменения видовой, секторальной, отраслевой, региональной структуры иностранных инвестиций в экономике России. Исследованы роль и место России в международном движении иностранного капитала в форме ПИИ. Разработаны рекомендации по укреплению позиций отраслей экономики и регионов России как реципиентов ПИИ.

Проведены исследования формирования корпоративного сектора в России, анализ создания полноценной, эффективной рыночной экономики, в том числе новых

институтов, определяющих правила игры; частной корпорации; одной из важнейших институциональных составляющих современной рыночной экономики - различных форм партнерства частного и государственного секторов, которые находят широкое применение в производственной и социальной инфраструктуре.

Показана роль транспорта и коммуникаций в экономическом, социальном, общецивилизационном прогрессе. Раскрыто ключевое значение современной транспортно-коммуникационной революции для процесса глобализации. Даны перспективы развития на будущее. Специально исследованы проблемы и возможности государственной политики по форсированию развития транспорта и других средств коммуникаций в целях ускорения социально-экономического прогресса.

Введены в широкий научный и прикладной оборот новые индексы понимания и одобрения экономической политики правительства руководителями предприятий, а также другие данные неофициальной статистики по временным рядам, что позволяет проводить углубленный анализ экономических процессов переходного периода, а также исследования в области прогнозирования развития экономики России. (ИМЭМО РАН)

Дан анализ состояния и возможностей расширения притока иностранного капитала в Россию и выработаны предложения по его наиболее эффективному использованию. Рассмотрены объективные условия для привлечения в Россию иностранных инвестиций. На базе анализа дана оценка того, как реализуется инвестиционный потенциал России в реальной жизни. Рассмотрена проблема интернационализации деятельности российских финансово-промышленных корпораций, дан анализ места России в современном мировом движении капиталов. Сформулированы предложения по активизации и реструктуризации трансграничных инвестиционных потоков с целью повышения эффективности их использования для решения экономических проблем сегодняшней России.

Исследованы подходы, реализуемые в денежно-кредитной политике пореформенной России. Показано, что здесь имеет место заимствование самой последней ультрасовременной западной модели, в то время как условиям переходного периода более соответствуют цели и инструменты, использовавшиеся в странах Западной Европы в период восстановления их экономического потенциала после второй мировой войны. Разработаны конкретные рекомендации и определены меры, направленные на активизацию денежно-кредитной политики в качестве средства подъема экономики страны.

Проведены исследования, в результате которых показана ключевая роль России в евроазиатском энергетическом балансе, дана экономическая оценка перспектив страны в данной сфере. Сформулированы основные положения понятия «Геополитический аспект энергетической безопасности России». Рассмотрены тенденции мирового энергопотребления и показана роль российских энергоресурсов как фактора энергетической безопасности Западной Европы.

Проведён анализ зарубежного земельного законодательства, определены его основные принципиальные различия с российским законодательством, определены возможные пути модификации российского земельного законодательства. Сформулированы положения о необходимости пересмотра экономической концепции в России в аграрной сфере и об использовании западных принципов и механизмов. (ИЕ РАН)

Проведен анализ переходного процесса в России в его сопоставлении с опытом переходного периода в Испании. Особое внимание уделено отражению в испанском общественном мнении и оценках научного сообщества Испании современных тенденций политического процесса в России, особенностям внешней политики страны, трудностям партийного строительства, социально-экономическим результатам проводимых реформ, развитию рынка труда, актуальному состоянию испано-российского делового сотрудничества. (ИЛА РАН)

Исследованы состояние и особенности отношений между Россией и Китаем в начале XXI века. Особое внимание уделено выявлению основных тенденций и вероятных сценариев экономического развития Китая, главных международных факторов, влияющих на российско-китайские отношения, анализу проблем развития двусторонних политических, торгово-экономических связей и междивизиационного диалога в условиях глобализации. Предложен ряд практических мер по повышению эффективности российско-китайских отношений. (ИДВ РАН)

Развитие СНГ. Национальные интересы и стратегия России в СНГ

Сделан вывод: сохранение СНГ доказывает его полезность для государств-участников. В Содружестве вызревают новых мотивы и основы межгосударственных отношений, производные от включения стран-членов СНГ в систему глобальных и евроазиатских мирохозяйственных и политических связей. Активизировалось сопротивление США и ЕС интеграционным тенденциям на постсоветском пространстве, прикрываемое поддержкой «демократических» сил, лидеров и тенденций в странах СНГ. Сделан вывод о становлении проблемы социально-политической безопасности страны и государства. (ИМЭМО РАН)

Проведен обобщающий анализ политики США в отношении стран СНГ: рассмотрена конкретная политика в отношении отдельных стран (Украина, Белоруссия, Грузия, Азербайджан и др.); показано, как действия США на постсоветском пространстве соотносились с политикой и интересами России, какие противоречия существовали и продолжают существовать в отношениях двух держав. Сделаны прогнозы относительно перспектив деятельности США на постсоветском пространстве. (ИСКРАН)

Продолжено комплексное исследование экономического и политического развития Украины, его политической трансформации после президентских выборов 2004 г., состояния и развития российско-украинских межгосударственных отношений.

Предложена методика оценки состояния и причин ухудшения межгосударственных отношений между Российской Федерацией и Украиной. Сделан вывод: нынешнее состояние российско-украинских межгосударственных отношений оказывает сильное негативное воздействие на процессы модернизации (экономической и общественно-политической) в обеих странах, снижает эффективность их внешней политики, создаёт возможности для осуществления действий, несущих потенциальную угрозу их национальным интересам и безопасности.

Продолжено сравнительное изучение политической эволюции постсоветских государств. Предпринято углублённое изучение политической эволюции Кыргызстана. Рассмотрены тенденции политического развития Кыргызстана, становление в нём режима личной власти президента А. Акаева, выявлены особенности этого режима в сравнении с режимами других постсоветских государствах, причины его слабости и его падения. Дан анализ «революции» в Кыргызстане, особенностей постреволюционной ситуации и перспектив построения в Кыргызстане правового государства. (ИЕ РАН)

Основные центры силы (США, Европа, Япония, Китай, новые индустриальные страны) и стратегия России в мировом развитии

Представлены в системном виде воспроизводственные условия (структуры, источники, стимулы, формы организации), обеспечившие лидерство США по производительности труда и конкурентоспособности. Исследование выполнено по стране в целом и в разрезе главных секторов американской смешанной экономики – государственного, частного, общественного и семейно-индивидуального. Проведен анализ и выполнен прогноз новых явлений в социально-экономическом развитии и

инновационном потенциале США с акцентом на начало второго десятилетия XXI века как точку отсчета новой длинной волны развития.

Проведен углубленный анализ социально-экономических систем, механизмов взаимодействия государства и бизнеса, систем социального страхования, а также факторов, определяющих конкурентоспособность отдельных западноевропейских стран (Германии, Италии, Финляндии). Сделан вывод о том, что тенденции конвергенции в рамках интеграции не упраздняют национальных различий, во многом определяющих траекторию их развития.

Проанализирован ход реформирования японской экономики и внутренней политики, осуществляемое правительством Д.Коидзуми, и оценка их последствий в различных областях внутренней жизни страны и на различных направлениях внешнеполитического и внешнеэкономического курса Японии, соотношение уровня сбережений и роста японской экономики, денежно-кредитная политика банка Японии, экономические и политические аспекты взаимоотношений Японии с Китаем. (ИМЭМО РАН)

Проведено комплексное исследование внешнеполитической деятельности администрации Буша: рассмотрены ход и особенности выборов 2004 года, изменения в глобальной стратегии США, политика в отношении РФ, КНР, постсоветских стран. Дана оценка перспектив деятельности США по управлению мировыми процессами и относительно политики на региональных направлениях, в первую очередь, в отношении России. (ИСКРАН)

Проведён анализ основных направлений политики ЕС и деятельности его институтов, а также современного состояния отношений России и Евросоюза. Установлено, что конституционный кризис в ЕС, а также дискуссии вокруг бюджета на следующее пятилетие выявили коренные разногласия между государствами-членами по поводу модели будущего развития Евросоюза. На базе анализа новейших тенденций трансформации институциональной структуры Евросоюза даны критерии оценки места Конституции в системе основополагающих договоров.

Дан анализ новейших тенденций в развитии Единого внутреннего рынка ЕС и его правового регулирования, прямо или косвенно затрагивающих судьбу российских экономических операторов. Проведены исследования содержания понятия Единого внутреннего рынка, направлений деятельности ЕС (политики ЕС), обеспечивающих его функционирование, изменений в предпринимательском климате на территории ЕС в результате осуществления этого интеграционного проекта, наконец, возможностей дальнейшего развития экономических связей между Россией и ЕС. (ИЕ РАН)

На примере стран Центральной Азии проанализированы тенденции политической и социально-экономической эволюции новых независимых государств постсоветского пространства. Изучены институциональные условия развития экономики в переходных обществах. Рассмотрены различные формы интеграционных связей стран региона с внешним миром, прежде всего – с Россией. Выявлены предпосылки, как дальнейшего развития, так и замедления интеграционных процессов внутри СНГ. (ИАф РАН)

Разработаны критерии для выделения особой группы восходящих стран-гигантов (ВСГ), включающей не только страны БРИК (Бразилия, Индия, Китай), но и ряд крупных стран «второго эшелона». Отмечены усилия администрации Бразилии по институционализации первого объединения стран-гигантов – треугольника ИБСА (Индия, Бразилия, ЮАР). Показано, что на горизонте XXI века повышение политического и экономического веса стран-гигантов объективно становится важнейшим фактором трансформации всей системы международных отношений. Исходя из стратегического для России характера отношений с ВСГ, оценены различные варианты расширения сотрудничества с ними. (ИЛА РАН)

Выявлены основные направления российско-китайского сотрудничества на современном этапе, подчеркнуты приоритетность торгово-экономических отношений РФ

с Китаем, возможность использования этих отношений для выхода на рынки стран Восточной и Юго-Восточной Азии; особое внимание уделено роли международного сотрудничества для развития экономики российского Дальнего Востока и Сибири, даны предложения по стимулированию развития торгово-экономических связей между РФ и КНР. (ИДВ РАН)

Развивающиеся страны и страны с переходной экономикой в мировых хозяйственных и социально-политических процессах

Исследованы место и роль Евразийской зоны в глобальных процессах и сделан вывод: она представляет собой один из их наиболее динамичных сегментов. Это отражается как в ускорении и нарастающем многообразии самых различных внутренних процессов (от этнодемографических до экономических, от религиозных до социально-политических), так и в усилении взаимодействия стран Евразии с внешним миром и в первую очередь с соседними государствами, как в самой зоне, так и вне её.

Определены взаимные интересы и противоречия крупных азиатских стран, России и региональных лидеров зоны Юга по проблемам направленности политических, экономических, этнических и религиозных процессов, проходящих на Среднем Востоке, в Центральной и Южной Азии, для оценки их значимости для системы международной безопасности и разработки возможных сценариев новых изменений в Азиатско-Тихоокеанском регионе и их воздействия на глобальный уровень системы международных отношений. (ИМЭМО РАН)

Дан обобщающий анализ политики США в отношении проблемных стран: стран «изгоев» (Ирак), стран-банкротов (Афганистан) и новых ядерных стран (Индия, Пакистан). Сделан вывод: в период после окончания холодной войны данное направление американской политики стало самостоятельным, системообразующим; оно оказывает заметное влияние на другие направления внешней политики, в том числе, на российско-американские отношения. (ИСКРАН)

Предпринята попытка определить условия, способные обеспечить устойчивое развитие африканских стран. На основе проведенных исследований сделан вывод, что главным из них является изменение действующей социально-экономической модели. Обоснована реальность и необходимость пересмотра роли государства в экономике в сторону усиления его позиций в области управления ресурсами и социальной сферой, совершенствования базы для развития бизнеса, искоренения коррупции.

Исследованы особенности технологической эволюции государств Тропической Африки на фоне глобальной информационной революции. Показаны причины неэффективности ранее применявшихся в странах региона способов продвижения по пути технического прогресса. Проанализированы разработанные экспертами ООН концепции технологического прорыва африканских стран и возможности их интеграции на этой основе в мировую экономику.

В контексте кардинальных перемен в мире в последнее десятилетие XX века показаны протекавшие в Африке политические процессы. Определены их характерные черты, в первую очередь - политизация религии (прежде всего ислама) и этничности. Выявлены факторы, тормозящие развитие политической модернизации, такие, как ограниченность государственных ресурсов, механическое насаждение на африканской почве моделей западной демократии и неолиберальной экономики. Эти факторы показаны в сочетании с неформальными традиционными институтами власти, влияние которых особенно сильно в Африке.

Одной из главных тем при изучении стран Тропической Африки остается острый продовольственный кризис. Африка – единственный континент, где питание населения не улучшается. Выдвинута необходимость технологического прорыва в повышении продуктивности сельскохозяйственного производства в странах Тропической Африки.

Приоритетным направлением решения этой задачи является проведение новой «зеленой революции». Перечислены ее основные компоненты и потенциальные возможности. (ИАФ РАН)

Выделены основные направления трансформации собственности в странах Латинской Америки в общем контексте экономических преобразований, осуществлявшихся на первоначальном этапе по рецептам «Вашингтонского консенсуса». Проанализированы причины и последствия масштабной приватизации, а также процессы, происходящие в постприватизационный период. Выполнено комплексное исследование модернизации банковских систем стран региона. Рассмотрены результаты приватизации государственных банков, формы и последствия транснационализации кредитно-финансовой сферы латиноамериканских экономик. (ИЛА РАН)

Проведен анализ актуальных вопросов глобальной и региональной политики КНР. Особое внимание уделено проблемам деятельности Шанхайской организации сотрудничества, китайско-американским и китайско-индийским отношениям, внешнеэкономической политике Китая, перспективам взаимодействия Китайской Народной Республики с международными организациями. (ИДВ РАН).

Комплексные исследования экономического и политического развития зарубежных стран и регионов мира во взаимосвязи с национальными интересами России. Опыт реформ в зарубежных странах

Дан прогноз технологического развития экономики основных промышленно развитых стран мира. Определены наиболее перспективные направления развития основных комплексов материального производства этих стран, содержание ожидаемых прорывов в этих комплексах до 2020 г. Выявлены новые институциональные формы взаимодействия основных комплексов материального производства с преобразующейся инновационной системой. Показан рост эффективности производства на базе инновационно-инвестиционного развития, его определяющее значение в ускоряющейся технологической гонке.

Исследован вопрос рационализации процесса выбора государственных приоритетов в инновационной сфере. Обоснован вывод о том, что критерии отбора перспективных проектов, оценка эффективности затраченных средств в отрыве от конкурентной рыночной среды очень условны. Проанализированы реальные процессы и результаты партнерства государства и частного сектора. Показано, что наиболее успешны они в тех странах, где доля частного сектора в национальных инновационных системах высока, а при доминировании государства успешного замещения его участия деятельностью частного сектора не происходит.

Выявлены важные изменения в институциональной инфраструктуре и финансовом инструментарии рынков ссудных капиталов и ценных бумаг, которые явились результатом современных процессов глобализации мировой экономики. Установлены основные тенденции реформирования международной системы регулирования финансовых рынков. В этом контексте сформулированы соображения относительно путей совершенствования фондового рынка России и развития его взаимодействия с мировыми рынками. (ИМЭМО РАН)

Исследованы новые тенденции во внутривнутриполитической жизни развитых стран, что позволило установить накопление изменений, которые могут в дальнейшем породить новое качество политической жизни. Показана связь этих изменений с переходом к глобальному информационному обществу, вызываемыми этим переходом сдвигами в социальной структуре, массовой психологии, внешнеполитической ситуации. (ИМЭМО РАН)

Проведено комплексное исследование по вопросам участия Канады в североамериканской экономической интеграции. Проанализированы основные итоги

участия Канады в НАФТА в разрезе канадо-американских и канадо-мексиканских отношений. Рассмотрены перспективы создания таможенного и валютного союза как вариантов возможной эволюции региональной интеграции. Результаты исследования представлены в монографии к.э.н. Комковой Е.Г. «Канада и НАФТА. Итоги и перспективы североамериканской экономической интеграции». (ИСКРАН)

Исследованы страновые модели экономического и политического развития ряда ведущих латиноамериканских стран: Аргентины, Мексики, Бразилии и Венесуэлы, а также Панамы и Кубы. Рассмотрены усилия этих государств в продвижении и защите своих интересов во внешней политике и на мировых рынках. Особое внимание уделено перспективам отношений России с этими странами и обозначены приоритетные сферы двустороннего взаимодействия. (ИЛА РАН)

Завершена коллективная монография «Политическая система и право КНР в процессе реформ», в которой определён характер современной политической и правовой системы КНР и показано значение их соответствующих институтов для модернизации страны в целом, её экономики, для укрепления позиций Китая на международной арене.

Завершено исследование процесса эволюции проектов строительства единой нации в Китае с начала XX века до наших дней, а также формирования национализма. Проанализировано отношение КПК к великоханьскому национализму и местному («узкому») национализму неханьских национальностей, проблеме национального самоопределения и доктрине единой китайской нации, а также новейшая установка КПК (принятая в 2002 г. на XVI съезде партии) относительно «неуклонного возвышения и внедрения национального духа».

Изучены особенности формирования государственной экологической политики КНР, руководящие принципы охраны окружающей среды, общие законы об охране окружающей среды, специализированные законы об охране воздушного бассейна, биологических ресурсов, водных и земельных ресурсов, о борьбе с опустыниванием. (ИДВ РАН)

Осуществлены исследования в рамках темы: «Проблемы зарождения и развития древнеегипетского государства». Новейшие достижения современной египтологии, позволили пролить свет на малоизученные вопросы возникновения, становления, существования и упадка древних государств. На широкой источниковедческой основе с использованием результатов археологических исследований были изучены социально-политические, религиозно-мифологические и эколого-экономические аспекты жизни древнеегипетского общества. Комплексные исследования данных письменных источников и новейшего археологического материала позволили по-новому интерпретировать ход событий, связанных с объединением Верхнего и Нижнего Египта в единое государство. (ЦЕИ РАН)

Проблемы глобализации и регионализации в международных отношениях

Проанализированы роль США в формировании движущих сил глобализации и новой транснациональной среды; подходы США к формированию институциональных условий глобализирующейся экономики. Рассмотрен сложный комплекс отношений США-НАФТА, США-ЕЭС, США-АТР в контексте анализа американской стратегии "глобализационного лидерства". Дана оценка "американоцентричности" процессов глобализации. Выявлено: в чем и насколько совпадают и расходятся интересы США и России.

Предпринят развернутый анализ понятия «развитие» не только в связи с его экономическими составляющими, но и ценностно-целевыми характеристиками. Выявлены расхождения между первоначальными намерениями разработчиков теории «устойчивого развития» (экологизация и гуманизация экономики) и реальной возможностью осуществления этих установок в незападном мире, в особенности в эпоху глобализации.

Отмечено, что в силу одностороннего характера процесса глобализации, глубоких изменений характера мировой системы проблемы развития незападных обществ имеют значительно меньше возможностей для своего решения, чем 30-40 лет назад. (ИМЭМО РАН)

Дан всеобъемлющий анализ современной международной ситуации, глобальной стратегии США, позиции ведущих мировых держав в сфере экономики, политики, в военной сфере. Показано, какие глобальные проблемы являются наиболее остро стоящими и влияющими на политику государств, на их будущее. Сделан вывод: мир приближается к новой войне – войне за ресурсы, которые у многих стран либо иссякают, либо отсутствуют. Подчеркнуто, что необходимо заняться планированием совместных усилий по обеспечению международной стабильности. (ИСКРАН)

Дан анализ главных тенденций и противоречий современной глобализации: в социально-экономической, политической, социокультурной сферах. Проанализированы различные модели и варианты глобализации, их реальные и возможные результаты, последствия, в том числе и их воздействие на межкультурные отношения.

На основе изучения особенностей национальной и региональной идентичности, в меняющихся международных условиях, выявлены изменения в европейской идентификации. В сравнительном плане рассмотрены некоторые аспекты современной самоидентификации России и стран Западной Европы.

Проведён сравнительный анализ социальных доктрин религиозных объединений России. Особое внимание уделено анализу их позиции по вопросам государственно-конфессиональных и межконфессиональных отношений, а также проблемам войны и мира. Теоретически обоснована возможность нарушения межрелигиозного и гражданского мира. Предложена методика оценки нынешней стратегии и тактики религиозных объединений различной конфессиональной принадлежности (ИЕ РАН).

В рамках научного направления «Цивилизационная составляющая мирового развития» начата разработка новой комплексной темы «Цивилизационные риски современного мирового развития». Определено понятие «цивилизационные риски», подразумевающее культурный разрыв, резкое отмежевание от предшествующих периодов истории и от регулирующей роли универсальных начал культурного и политического взаимодействия. Намечен новый подход к трактовке современного кризиса мирового порядка как к ситуации цивилизационных рисков.

Детальному исследованию подверглось распространение ислама и исламской цивилизации в Тропической Африке. Прослежены история и закономерности её становления на континенте, взаимоотношения автохтонных традиционных и мусульманских культур, укрепление политической культуры (ИАф РАН).

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

[Академик-секретарь Отделения историко-филологических наук
академик А.П. Деревянко]

В 2005 г. ученые ОИФН РАН продолжили изучение фундаментальных проблем истории и филологии. Выполняемые исследования были нацелены на получение новых научных знаний о культурно-исторических процессах прошлого и современности, глубокое осмысление важнейших явлений социокультурной истории человечества, развитие современных методов анализа памятников истории и культуры и комплексных подходов к изучению важнейших проблем. Итоги ряда совместных комплексных исследований историков и филологов, «гуманитариев» и «естественников» отражены в двух новых периодических изданиях ОИФН РАН – ежегоднике «Труды ОИФН РАН. 2005 г.» и альманахе «Вестник истории литературы искусства» Т.1. и в очередном выпуске традиционного издания отделения «Исторических записок».

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Междисциплинарные исследования

Создана база данных по древним и средневековым красителям текстиля, обнаруженного в сибирских курганах и культовых местах. Были определены не распознанные ранее красители в образцах пазырыкского текстиля. Он принадлежит красящему веществу гематеину, источником которого является древесина некоторых видов растений (общее название – синий сандал), произрастающих только в Южной и Центральной Америке. Скорее всего, ткани, имеющие хождение в Западной Сибири как в древности, так и в средневековье, были импортными. Они составляли важную часть среднеазиатского и переднеазиатского импорта, который постоянно шел в Западную Сибирь.

Впервые для огромной территории Центральной Азии, к которой принадлежит частично бассейн оз. Байкал, получена непрерывная запись изменения климата за последний 128-тысячелетний межледниково-ледниковый цикл. Временное разрешение записи изменения растительности и климата составило около 200 лет. Получена первая для территории северо-восточного побережья оз. Байкал непрерывная, детальная запись изменения растительности и климата за последние 15 тыс. лет. (ИАЭТ СО РАН)

Исследована история одного из основных средневековых производств финно-угров Предуралья – кузнечное ремесло (монография Завьялов В. И. История кузнечного ремесла пермян: археометаллографическое исследование). С позиций археометаллографического метода рассматриваются технико-технологические особенности древних поковок. С помощью естественнонаучного метода выявлена роль кузнечного ремесла и кузнецов в жизни средневекового общества, характер контактов предуральских народов в производственной сфере, формы проявления инноваций в местном кузнечестве. Исследование базируется на результатах более 600 металлографических анализов. (УДИЯЛИ УрО РАН)

Методы исторического исследования, источниковедение, историография

Важные результаты получены в изучении проблем методологии исторического исследования. Определены подходы к изучению исторического сознания разных эпох, культур и поколений как совокупность исторических знаний, социальной памяти и оценок прошлого опыта. В коллективной работе «Цепь времен» Проблемы исторического сознания» поставлены проблемы исторического сознания и исторической памяти. Рассмотрен проект «межкультурной компаративной историографии», ориентированной на

сравнительный анализ исторического сознания и традиций историописания в глобальной перспективе.

Завершен коллективный труд «Новый образ исторической науки в век глобализации и информатизации». Рассмотрен сложный процесс формирования нового исторического сознания, способного адекватно осмыслить свершившиеся и совершающиеся в мире перемены, критически преодолеть европоцентристскую перспективу, о создании в этом свете нового образа прошлого и новой исторической культуры. (ИВИ РАН).

В коллективном труде «История через личность: историческая биография сегодня» особое внимание уделено теории и методам историко-биографических исследований и представлены их различные модели: духовная биография, интеллектуальная биография, биография как казус, просопографическая реконструкция. (ИВИ РАН)

Завершен целый ряд фундаментальных исследований в области источниковедения и историографии, опубликованы важнейшие исторические и историографические источники. В книге Е.И. Малето «Антология хождений русских путешественников, XII-XV века: исслед., тексты, коммент.» изучены наиболее известные науке хождения XII-XV вв. (от основоположника жанра игумена Даниила до Афанасия Никитина). На основе анализа текстов хождений автор впервые в литературе дает широкую панораму мира средневекового русского человека (паломника, купца и дипломата). В книге убедительно показана высокая информативность этой группы источников. (ИРИ РАН).

Завершена работа над исследованием литературного памятника конца XVII в. "Щит веры" Афанасия Холмогорского. В монографии Т.В. Панич "Книга "Щит веры" в историко-литературном контексте конца XVII века" проанализированы литературные аспекты богословской полемики, лежащей в основе сборника (спор грекофилов и латинствующих по вопросу о пресуществлении Святых даров на литургии), исследована рукописная традиция памятника с привлечением сочинений современников. (ИИ ОИИФФ)

Публикация «Записок князя Д.А. Оболенского» является первым полным изданием воспоминаний князя Д.А. Оболенского (1822-1881 гг.), копия которых была предоставлена Санкт-Петербургскому институту истории РАН потомками Д.А. Оболенского. «Записки» расширяют круг представлений историков о правительственных верхах и мотивах их действий, общественных настроениях и пр. (СПБ ИИ РАН)

В Германии издан 1 том неопубликованного исследования выдающегося русского историка ак. А.С. Лаппо-Данилевского «История политических идей в России в XVIII в. в связи с развитием ее культуры и ходом ее политики». Эта работа, даже оставаясь неизданной, оказала огромное влияние на становление современной историографии и теории истории. (Архив РАН)

Создана теоретическая модель книжной культуры как системы и как составной части культурно-исторического процесса. В монографии В.И. Васильева «Книга и книжная культура на переломных этапах истории России. Теория. История. Современность» рассмотрены особенности книжной культуры на переломных этапах отечественной истории (в эпоху Петровских преобразований, в годы Великой Отечественной войны, в период демократизации общества, перестройки и формирования рынка). (НЦ ИИСК РАН)

Исследовано начало книгопечатания у южных славян в конце XV в. В монографии Е.Л. Немировского «Начало книгопечатания у южных славян. Ч.1-2.» проанализированы истоки черногорского книгопечатания, выявлены социально-политические, общекультурные и материально-технические предпосылки появления типографского станка на землях южных славян. (НЦ ИИСК РАН)

Изданием коллективной монографии «Очерки истории книжной культуры Сибири и Дальнего Востока» в пяти томах завершено комплексное, не имеющее аналогов, исследование истории книжной культуры Сибири и Дальнего Востока (конец XVIII – XX в.в.). (ГПНТБ СО РАН)

Археология

Получены впечатляющие результаты в исследовании проблем палеолита в Евразии. Установлено, что в раннем палеолите Монголии выделяются два основных этапа, связанные с миграцией на данную территорию носителей более древней галечной и впоследствии ашельской индустрий. На территориях, где продолжало существовать автохтонное население, произошло смешение двух основных культурных традиций. В материалах нарийнгольских памятников, барлагинского пласта, среднедефлированных комплексах Кремневой Долины и пещеры Цаган Агуй отчетливо выделяется раннемустьерская фаза. Следующую стадию развития среднего палеолита представляет орхонская индустрия (70-38 тыс. л.н.). По своим технико-типологическим показателям и хронологически данная индустрия наиболее близка к материалам карабумовского пласта Горного Алтая, что объясняется единой основой, связанной с проникновением на территорию Центральной Азии древнейших популяций - носителей ашельской культуры. (ИАЭТ СО РАН)

В Южном Дагестане впервые в прибрежно-морских отложениях раннебакинского времени в четких стратиграфических условиях выявлен уникальный древнепалеолитический микроиндустриальный комплекс каменного инвентаря (стоянка Дарвагчай 1, возраст около 800 тыс. лет) в совместном залегании с фауной крупных млекопитающих. Это одно из древнейших свидетельств пребывания палеолитического населения на Кавказе, подтверждающее высказанную ранее гипотезу о времени и путях первичного расселения древнего человека в Евразии. Выразительность и разнообразие типологических форм выявленной микроиндустрии выводят ее на первые позиции среди мировых аналогов. (ИАЭТ СО РАН, ИА РАН)

Среди наиболее важных исследований по археологии каменного века коллективный труд «Проблемы каменного века Русской равнины». (Отв. редактор чл.-к. Х.А. Амирханов), суммирующий итоги изучения памятников верхнего палеолита, мезолита и неолита. Введены в научный оборот уникальные находки образцов палеолитического искусства из раскопок Зарайской стоянки и других памятников.

Важнейшим исследованием по истории первобытного искусства и культуры, явилась монография Е.Г. Дэвлет, М.А.Дэвлет «Мифы в камне: мир наскального искусства России». Подведен итог 250-летнему исследованию памятников наскального искусства России. Систематизированы и обобщены материалы, характеризующие региональные традиции наскального искусства. Описание наиболее важных памятников в широком диахронном аспекте от эпохи палеолита до этнографической современности позволяет проследить древнейшие истоки представлений о священной сущности камня (иерофании). Через образы наскального искусства прослежены представления о мироздании, о круговороте жизни и трехсферной модели вселенной, значительное внимание уделено роли языческих культов в формировании мировых религий, прежде всего буддизма в его северном, ламаистском, варианте. (ИА РАН)

Результатом многолетних исследований стала монография З.А.Абрамовой «Животное и человек в искусстве палеолита». Это не имеющий равных по полноте охвата и тщательности анализа данных свод данных об изображениях человека и животных в палеолите. Сделаны классификации изображений по сюжетам и технике исполнения, выделены историко-культурные области. (ИИМК РАН)

В изучение проблем каменного века существенный вклад внесен работами Зарайской экспедиции (чл.-корр. Амирханов Х.А.). Материалы новых раскопок реконструируют участок жилищно-хозяйственного комплекса палеолитического времени, приближая нас к воссозданию всего поселения охотников на мамонтов, существовавшего около 21 тысячи лет назад. Среди вещевых находок – две женские статуэтки из бивня мамонта, фрагмент ребра мамонта с гравированными изображениями, а также предметы с

геометрической орнаментацией. Эти уникальные находки являются ценным пополнением собрания памятников палеолитического искусства нашей страны.

Важнейшие результаты в изучении античных памятников Северного Причерноморья были достигнуты продолжающимися работами Таманской экспедиции (д.и.н. Кузнецов В.Д.) на городище Фанагория и его некрополе, а также в ходе подводных археологических исследований. Обнаружены две важных древнегреческих надписи, хорошо согласующиеся со сведениями текстов Плутарха и Аппиана: посвятельная надпись на надгробии жены Митридата VI Евпатора и первое в боспорской эпиграфике упоминание должности «начальник острова». (ИА РАН)

В результате исследования «Греки и варвары в Северном Причерноморье в скифскую эпоху» впервые представлена сбалансированная картина истории Северного Причерноморья с момента появления здесь первых эллинских колоний до распада «Великой Скифии» с точки зрения результатов контактов оседлого и кочевнического этнокультурных пластов населения.

Значительным вкладом в изучение начальной истории древнерусских городов стала монография чл.-к. Е.Н.Носова, В.М.Горюновой, А.В.Плоховой «Городище под Новгородом и поселения северного Приильменя (новые материалы и исследования)». Рассмотрены общие проблемы становления городов Поволховья, что позволило реконструировать процесс становления Новгорода в единстве с развитием поселений его округа. (ИИМК РАН).

Среди наиболее значимых изданий по археологии русского средневековья коллективный труд «Русь в IX–XIV веках: взаимодействие Севера и Юга». (отв. ред. чл.-к. Н.А.Макаров). В книге подробно рассмотрены проблемы культурного своеобразия южнорусских и севернорусских земель в IX–XIV вв. и соотношения «южных» и «северных» элементов в формировании общедревнерусской культуры. Опубликованы новейшие археологические материалы, открывающие возможность для сопоставления экономического состояния и культурного облика ряда ключевых территорий Севера и Юга Руси в XI - первой половине XIII вв.

Крупнейшим событием в изучении становления Москвы и Московского княжества стал фундаментальный трехтомный труд «Культура средневековой Москвы. Исторические ландшафты», подводящего итоги многолетних полевых исследований на территории современного города и в Подмосковье. В исследовании обобщены все накопленные к настоящему времени данные об исторических ландшафтах древнерусского времени (XI–XIII вв.) на территории современной Москвы. Микрорегиональные исследования рисуют картину сельского расселения, стратегий земледельческого и промыслового освоения различных ландшафтов. Исследованы ландшафты и социальный строй московского общества удельного времени. Данное исследование способствовало разработке методов комплексного изучения исторического ландшафта применительно к территории Великого Московского княжества.

Новгородской экспедицией (ак. Янин В.Л.) продолжено исследование Людина конца средневекового Новгорода. Получена важная информация о городской застройке и домостроительству. Собрана большая вещевая коллекция, в числе наиболее важных находок – около 30 свинцовых товарных пломб различных типов, свидетельствующих о динамичных торговых связях. Для изучения юридической практики, народной культуры и повседневной жизни Древней Руси огромное значение имеют найденные в 2005 г. берестяные грамоты, отражающие неизвестные аспекты брачных обычаев и магических обрядов.

Работами Старорязанской археологической экспедиции (д.и.н. Чернецов А.В.) продолжены раскопки на городище Старая Рязань. Были получены новые важные данные по стратиграфии, хронологии и планиграфии памятника; на одной из богатых усадеб в южной части Южного городища обнаружен уникальный клад ювелирных изделий, сокрытый в связи с осадой и взятием Старой Рязани войсками Батыя. Клад включает

более 100 серебряных украшений, в том числе медальоны с изображениями святых, инкрустированные эмалью. (ИА РАН)

Отечественная история

Выдающимся, новаторским по своим подходам и тематике, коллективным трудом стала монография «Кредит и банки в России до начала XX века» (под рук. ак. Б.В. Ананьича). Исследованы состояние кредитных операций на Руси начиная с XVI в., возникновение и эволюция банковских структур, биржевых операций в Петербурге и Москве вплоть до февраля 1917 г. Рассмотрено становление системы казенного кредита, развитие его форм. Изучено состояние государственных финансовых институтов, частных банковских учреждений Петербурга и Москвы, биржи. Показаны их роль и участие в определении заемной политики России на внешних денежных рынках, в осуществлении форсированной индустриализации страны, которая была бы невозможна без масштабной централизации капитала. Сопоставлены банковские системы двух столиц. Эта работа стала примером плодотворного сотрудничества ученых РАН (СПб ИИ РАН), вузов (СПб ГУ, Поморский ГУ) и Центробанка (Сектор истории ЦБ).

В монографии чл.-к. Б.Н. Флори «Русское общество и польско-литовская интервенция начала XVII в» проанализированы характерные ответные реакции со стороны разных сословий российского общества на внешнее вмешательство, а также выясняется воздействие польской социально-политической системы на формирование сословной структуры в России. (ИСл РАН)

Издано одно из фундаментальных исследований по истории Сибири - труд Г.Ф. Миллера «История Сибири» в 3-х тт., являющееся важнейшим источником, сохраняющим свое значение в наше время.

Результатом многолетнего исследования стало уникальное собрание основных документальных источников на русском языке по истории российской колонизации Калифорнии, а также экономическим, политическим, научным и культурным связям между Россией и испанской Калифорнией («Россия в Калифорнии. Русские документы о колонии Росс и российско-калифорнийских связях, 1803-1850»). (ИЭА РАН)

Обобщен опыт исследований по проблеме фронта. В монографии Д.Я. Резуна и М.В. Шиловского "Сибирь, конец XVI - начало XX века: фронт в контексте этносоциальных и этнокультурных процессов" выявлены основные закономерности развития Сибири как фронта с конца XVI века до февраля 1917 г. Обоснован вывод о том, что регион подвергся не завоеванию, хотя элементы силового принуждения присутствовали, а хозяйственной и этнокультурной ассимиляции. (ИИ ОИИФФ)

Значительные результаты получены в изучении социальной и социально-экономической истории. Исследование Ю.А.Тихонова «Дворянская усадьба и крестьянский двор в России XVII и XVIII веков: сосуществование и противостояние» посвящено проблеме внутривотчинных отношений между помещиками и крепостными крестьянами. Демографические и экономические показатели получены на базе подворных описей помещичьей деревни. Исследование существенно расширяет представления о важных сторонах сельского дворянского и крестьянского хозяйства и быта. (ИРИ РАН).

Проведено исследование роли государства в создании основ отечественной металлургии в XVII в. на основе рудной базы Урала и Сибири. Определены методы и формы государственного регулирования, прослежен процесс выработки управленческих решений и факторы, влиявшие на них и сопряженные с активным колонизационным процессом. Выявлено участие различных органов власти в инициировании и контроле над поисками рудных месторождений и их разработкой. Результаты исследований отражены в монографиях Курлаев Е.А., Манькова И.Л. «Освоение рудных месторождений Урала и Сибири в XVII веке: у истоков российской промышленной политики»; Гаврилов Д.В. Горнозаводский Урал XVII-XX вв.: Избранные труды (ИИА УрО РАН)

В коллективной монографии «Первая революция в России. Взгляд через столетие» на базе последних достижений отечественной и зарубежной историографии детально анализируются предпосылки, ход, результаты и уроки революции.

Монография О.В. Будницкого «Российские евреи между красными и белыми (1917-1920)» посвящена одной из наиболее мифологизированных проблем – истории российских евреев в период 1917-1920 гг. Исследование базируется на новых материалах, извлеченных из российских, американских, британских и французских архивов. В книге затронут широкий круг проблем, связанных с ролью евреев и «еврейского вопроса» в российских революциях и Гражданской войне, становлении советского государства.

В монографии А.Н. Медушевского «Проекты аграрных реформ в России: XVIII – начало XXI века» предпринята попытка переосмыслить российский опыт аграрных отношений и реформ в рациональных категориях частного и публичного права. Историко-социологический анализ широкого круга известных и выявленных автором проектов позволил ему в деталях раскрыть эволюцию отношений собственности и государственного регулирования поземельных отношений.

В коллективной монографии «Земское самоуправление в России. 1864-1918 гг.» исследованы условия появления в Российской государственности общественных институтов местного самоуправления, определяется их историческая природа, статус, а также истоки реформы 1864 г. В работе проанализированы причины и последствия конфликтности и взаимодействия власти и земства во второй половине XIX — начале XX в., а также, в связи с этим, роль земства в определении пути модернизации России. (ИРИ РАН).

В коллективной монографии «Городская Дума Петербурга-Петрограда (1846-1918 гг.)» исследуется история создания и функционирования столичной городской думы как важнейшая часть процесса становления и эволюции городских учреждений общественного управления в России второй половины XIX – начала XX в. Прослежены тенденции изменения правительственного курса в отношении органов местного общественного управления, выявлены реакции общества и думских структур на происходившие повороты в правительственной политике. (СПБНИИ РАН)

В канун 60-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне вышло в свет новое уникальное энциклопедическое издание «Великая Отечественная война 1941-1945. Иллюстрированная энциклопедия» (отв. ред. ак. А.О. Чубарьян). В более чем 500 статьях энциклопедии рассказывается о решающих битвах Великой Отечественной войны и операциях Красной Армии, основных этапах формирования антигитлеровской коалиции, ленд-лизе, нацистском оккупационном режиме и партизанском движении. Подробно освещены малоизвестные операции «Марс», бои на «Невском пятачке» и «Угра-фронте. Даны биографии главных действующих лиц той эпохи. Энциклопедия написана с объективных позиций, с учетом современных достижений исторической науки. (ИВИ РАН)

Монография «Россия в XX веке. Война 1941-1945 гг. Современные подходы». (отв. ред. – чл.-к. А.Н.Сахаров) посвящена проблемам истории Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. и первых послевоенных лет. Анализируется многоплановая проблема «Война и общество», которая раскрывается с учетом сложных процессов, происходивших в экономической, политической, социальной, демографической и идеологической сферах. В целом материалы, опубликованные в книге, отражают новейшие достижения и тенденции историографии Второй мировой и Великой Отечественной войн. (ИРИ РАН)

Изучены основные события обороны Ленинграда в Великой Отечественной войне. Монография В.М. Ковальчука «900 дней блокады. Ленинград, 1941–1944 гг.» основана на новых документах, опубликованных в нашей стране и за рубежом. Воссоздана история обороны Ленинграда, раскрыты не только ее героические, но и трагические страницы. В книге показано, что оборона Ленинграда имела стратегическое и морально-политическое значение в борьбе с гитлеровской Германией. (СПБНИИ РАН)

Двухтомник «Красная Армия в Австрии», вышедший под грифами ИВИ РАН, Федерального архивного агентства РФ, ИДУ МИД РФ, ЦА ФСБ РФ и Института по исследованию последствий войн им. Л. Больцмана (Австрия) представляет собой как публикацию документов (т. 1), так и исследования российских и австрийских историков (т.2). Исследованы и опубликованы документы, отражающие планирование в СССР оккупационной политики в Австрии, ее проведение на практике, структуру и организацию советских оккупационных органов в Австрии, подготовку и заключение Государственного договора с Австрией в 1955 г. (ИВИ РАН)

Монография Е.Л.Катасоновой «Последние пленники Второй мировой войны: малоизвестные страницы российско-японских отношений» посвящена одной из наиболее сложных проблем российско-японских отношений – проблеме пребывания в СССР японских военнопленных после Второй мировой войны с 1945 г. по настоящее время. (ИВ РАН)

Продолжены уникальные публикации «Общество и власть. Российская провинция», где на основе рассекреченных, неизвестных ранее документов нижегородских архивов раскрываются новые для историографии аспекты взаимоотношений власти и общества в 30-е и 40-е годы; и «Советская деревня глазами ВЧК–ОГПУ–НКВД 1918-1939. Док. и мат. в 4-х т.», во 2-й книге 3-го тома которой увидели свет информационные документы центрального аппарата ОГПУ СССР, его республиканских (ГПУ республик) и местных органов (полномочных представительств ГПУ в различных регионах страны) за 1932-1934 гг. Все документы публикуются впервые.

В монографии В.Д.Есакова «Сталинские “суды чести”: “Дело "КР"”» на основе архивных материалов воссозданы условия, в которых было принято постановление ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР “О судах чести в министерствах СССР и центральных ведомствах”, детально раскрыта подготовка первого суда в Министерстве здравоохранения СССР над Н.Г. Ключевой и Г.И. Роскиным, работавшими над созданием препарата для лечения рака, показано, как появилось “Закрытое письмо ЦК ВКП(б) по делу профессоров Ключевой и Роскина”, ставшее основой идейно-политической кампании в стране. Сделан вывод о том, что непродолжительный период действия в стране “судов чести” позволил развернуть “борьбу с космополитизмом”. (ИРИ РАН).

Сборник документов «Сталин и космополитизм: Документы Агитпропа ЦК КПСС, 1945-1953» посвящен кампании против космополитизма в СССР. Документы показывают, что эта кампания была важнейшим звеном в серии политико-идеологических кампаний второй половины 1940-1950-х годов, инициированных и направляемых высшим партийным руководством страны. Из документов явствует, что Сталин воспользовался кампанией против космополитизма, чтобы ужесточить свою внутреннюю и внешнюю политику, произвести очередную перетряску партийно-государственных и общественных кадров. (ИВИ РАН)

В монографии Д.В. Милохина, А.Ф. Сметанина «Коми: колхозная деревня в послевоенные годы. 1946-1958. Социально-экономические аспекты развития» на основе большого материала дана целостная картина развития колхозной экономики Коми АССР в послевоенные годы. Рассмотрены вопросы аграрной политики советского государства. Впервые проанализированы методы стимулирования труда крестьян в колхозном производстве, формы социального протеста колхозного крестьянства и другие. (ИЯЛ Коми НЦ РАН)

Исследованием «Москва и Подмосковье: праздники и будни» (отв. ред. ак. Ю.А.Поляков) продолжена серия работ по повседневности. Исследован широкий круг вопросов будничной и праздничной жизни Москвы. Особое место занимает исследование повседневной жизни Москвы в годы Великой Отечественной войны.

Продолжено издание коллективной монографии «Население России в XX веке: Исторические очерки» (отв. ред. изд. акад. Ю.А. Поляков). Увидела свет первая книга

третьего тома, в которой впервые в отечественной историографии рассматривается весь комплекс параметров демографического состояния населения в период 1960-1970-х гг., когда страна вышла на уровень развитых индустриальных государств по показателям продолжительности жизни, уровню рождаемости и смертности.

Документы сборника «ЦК РКП(б) – ВКП(б) и национальный вопрос. Книга 1. 1918–1933 гг.» освещают целый ряд чрезвычайно важных проблем, таких как этнонациональная идентификация, антисемитизм, ислам и поиск его места в новой идеологической системе, борьба с местным или «буржуазным» национализмом, репрессии против национальных лидеров. Показано конструирование советской политико-государственной системы не только сверху, но и снизу.

Большой интерес научной общественности вызвала коллективная монография «Советско-польские отношения. 1945-1989: избранные политические проблемы, наследие прошлого» (отв. ред. Э.Дурачински, А.Н. Сахаров). Актуальность этого исследования обусловлена материалами, посвященными прежде полностью закрытым темам по новейшей истории Польши, таким как отношения СССР с эмигрантским правительством, Варшавское восстание 1944 года, судьба Армии Краевой, «Познаньские события» 1956 г., внутрипартийная борьба в ПОРП 1940-1950-хх гг., формы и методы советского политического контроля над польским руководством и т.д. (ИРИ РАН)

Всемирная история

В монографии чл.-к. А.И. Иванчика «Накануне колонизации. Северное Причерноморье и степные кочевники VIII-VII вв. до н.э. в античной литературной традиции: фольклор, литература и история (Pontus Septentrionalis, III)» дан анализ всех известных античных источников по древнейшему периоду взаимоотношений между греческой цивилизацией и территорией Северного Причерноморья, включая кочевников евразийских степей (киммерийцев и скифов).

В монографии А.Я. Гуревича «Индивид и социум на средневековом Западе» обосновано убеждение, что человеческая личность существовала на протяжении всего Средневековья, обладая, однако, специфическими чертами, которые глубоко отличали ее от личности эпохи Возрождения. Выявлены черты личностного самосознания – «Архаический индивидуализм» членов германо-скандинавского социума языческой поры. В качестве центральной задачи исторической антропологии выдвигается проблема личности.

В монографии К.В. Хвостовой «Особенности византийской цивилизации» подробно рассматривается византийское право прецедентов, регламентировавшее некоторые отношения земельной собственности. Проанализирована степень влияния восточно-христианской патристики и византийского богословия на формирование и функционирование социума. Показано, каким образом восточно-христианские идеи божественной энергии и синергии определяли понимание византийцами ряда проблем социальной и экономической политики властей. В рамках византийской цивилизации происходило, как показано далее, переосмысление с христианских позиций понятий античной философской истории.

В книге «Мир и война: культурные контексты социальной агрессии» предпринят междисциплинарный анализ оппозиции «война и мир» в их взаимосвязанности и взаимообусловленности. Исследованы социокультурные механизмы взаимодействия общественных состояний войны и мира. (ИВИ РАН)

Исследовано этнокультурное развитие болгарского народа в первые века османского владычества. В монографии И.Ф.Макаровой «Болгарский народ в XV-XVIII вв.: Этнокультурное исследование» детально анализируются демографические, социальные, политические, культурные, конфессиональные и внутриэтнические процессы, имевшие место в болгарской среде. Особое внимание уделяется исследованию

особенностей межэтнического взаимодействия, формированию этнопсихологических стереотипов в новых условиях.

В коллективном труде «Двести лет новой сербской государственности: К юбилею начала Первого сербского восстания 1804-1813 гг». (отв. ред. чл.-к. В.К.Волков) исследованы все периоды формирования и эволюции сербской государственности – со времен Первого сербского восстания (1804-1813) и до начала XXI в.

Коллективная монография «Чехия и Словакия в XX веке. Очерки истории» – первое в историографии комплексное исследование истории чешского и словацкого народов в XX в. Рассмотрены малоизученные и политизированные в прошлом проблемы истории Чехословакии, Чехии и Словакии. Проанализирована социокультурная трансформация чешского и словацкого обществ.

Завершено комплексное исследование складывания региональных особенностей и границ Украины в XVII – XX вв. В монографии «Регионы и границы Украины в исторической ретроспективе» границы и регионы рассмотрены в политическом, административном, этническом, языковом, конфессиональном и культурном отношениях. Проанализирован широкий спектр представлений о территории Украины, включая различные геополитические проекции национальной идеи. (ИСЛ РАН)

История естествознания и техники

Результаты исследований в области истории науки и техники отражены в многочисленных публикациях, в том числе связанных с памятными датами в истории науки.

Изданы очередные сборники: «Историко-астрономические исследования». Вып. 30; «Исследования по истории физики и механики. 2004», посвященный истории физики в России (В.А. Михельсон, Л.Д. Ландау, Б.В. Медведев, Л.С. Полак) и «Историко-математические исследования. Вторая серия». Выпуск 9 и 10. Оба выпуска связаны с 250-летием Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. По тематике истории химико-биологических наук опубликован сборник трудов: «Эволюционная биология: история и теория», посвященный 100-летию со дня рождения Е.И.Лукина. Козловой М.С. в монографии «Эволюция человека: прошлое, настоящее, будущее» использован оригинальный подход к эволюции человека, в понятие которой включены не только антропогенез, но и расогенез, формирование адаптивных типов, культурной адаптации и социально-экономический прогресс. Книга Мирзояна Э.Н. «Московское общество испытателей природы: 200 лет служения России (1805-2005 гг.)» посвящена юбилею старейшего естественногообщественного общества России. В области истории наук о Земле опубликованы книги Постникова А.В. «Схватка на “Крыше мира”: политики, разведчики, географы в борьбе за Памир в XIX веке», где впервые вводятся в научный оборот документальные материалы (письма, отчеты, дневники, фрагменты воспоминаний участников экспедиций, карты, фотографии). Перевод этой книги издан на языке пушту а ФРГ (г. Мюнхен). Издана монография Широковой В.А. «История гидрохимии в России: этапы развития, проблемы, исследования» - итог многолетних трудов автора в истории гидрологии, гидрохимии, лимнологии, океанологии и гидротехники.

По тематике науковедческих исследований опубликованы сборники: «Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки», куда вошли статьи ведущих ученых-наукведов и социологов России, в которых рассматривается состояние современного отечественного науковедения и его проблемы; «Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. Международный ежегодник». Вып. 21, где помещены материалы XX сессии Международной школы социологии науки и техники. В монографии Кугеля С.А. «Записки социолога» повествуется о его жизни, научной деятельности, встречах одного из создателей и руководителей петербургской школы социологии науки. (ИИЕТ РАН)

К юбилею 60-летия Победы в Великой Отечественной войне опубликованы книги: Краснова В.Н., Балабина В.В. «История научно-исследовательского флота Российской академии наук»; Балабина В.В. «Эволюция поводных лодок в России и за рубежом»; Соболева Д.А. «История русской авиации в фотографиях, 1945-2005 гг.».

Книга Илизарова С.С. «Герард Фридрих Миллер (1705-1783)» открыла новую серию «Российские историки науки и техники». В монографии приводится характеристика жизни и творчества Г.Ф. Миллера – ученого, просветителя, путешественника, журналиста, академика Санкт-Петербургской академии наук.

В серии «Научно-биографическая литература» РАН опубликовано 8 книг, в которых отражена жизнь и деятельность видных отечественных ученых У.М. Ахмедсафина, А.В. Дубинина, А.А. Белопольского, И.П. Бородина, М.Г. Григорашвили, Л.А. Шкорбатова, В.К. Арсеньева. В серии «Ученые России: очерки, воспоминания, материалы» вышло двухтомное издание «Академик Александр Леонидович Яншин: воспоминания, материалы», где обстоятельно освещен жизненный путь ученого, помещены его воспоминания о родных, друзьях и коллегах, а также мысли о науке и своих работах. (ИИЕТ РАН)

Востоковедение

Вышел в свет очередной (т. 4, кн. 2) том «Истории Востока»: «Восток в новое время». Рассмотрены проблемы связанные с наивысшим развитием колониальной системы, изменениями в социальном строе, духовными и модернизационными процессами в восточных обществах.

Результатом уникального комплексного исследования стал выход коллективного труда «Индия сегодня. Справочно-аналитическое издание». Проанализированы проблемы экономического, социального, политического и духовного развития современной Индии.

Документальная публикация Т.Л.Шаумян «Россия и Тибет. Сборник русских архивных документов 1900-1914 гг.» показывает развитие российско-тибетских отношений в начале XX в. и характер англо-российского соперничества в регионе в этот период.

Важные результаты получены в изучении истории и культуры Китая. В монографии О.Е.Непомнина «История Китая. Эпоха Цинн. XVII – начало XX в.» впервые дано изложение циклической эволюции применительно к эпохе Цинн, разработан новый подход к истории традиционного и переходного общества. (ИВ РАН)

Работа М.Е. Ермакова «Хуэй-цзяо. Жизнеописания достойных монахов» является первым опытом полного перевода классического памятника «Гао сэнъ чжуань» — важнейшего источника по истории раннего китайского буддизма, образцового сочинения в жанре буддийской биографии, получившего распространение в Китае, затем в Корее и Японии на европейский (русский) язык. (СПбФ ИВ РАН)

Монография Л.Н.Меньшикова «Из истории китайской книги» посвящена истории китайской книги от изобретения бумаги (105 г. н.э.) до широкого распространения книгопечатания в Китае (по XIII в. включительно). В результате многолетнего изучения китайских рукописей из Хара-хото и Дуньхуана представлено превосходное описание рукописей и ксилографов, способов их датировки, характерные особенности изданий, книгопечатен и книгохранилищ древнего и средневекового Китая.

Исследование К.В. Васильева «Ранняя история древнекитайских письменных памятников» является наиболее полным в современной науке историческим исследованием процесса зарождения и развития китайской книги. Издание снабжено пятью указателями, составленными на основе рабочих картотек, пополнявшихся автором на протяжении всей его жизни. (СПбФ ИВ РАН)

Завершены исследования буддийских храмов XV в. в районе с. Тыр Ульчского района Хабаровского края. На базе письменных и археологических материалов

реконструирована этнокультурная ситуация в низовьях Амура в XIII-XV вв., изучены политико-экономические отношения аборигенного населения и администрации империй Мин и Юань. Издана монография: Артемьев А.А. «Буддийские храмы XV в. в низовьях Амура». (ИИАЭ ДВО РАН)

Опубликован аннотированный каталог монгольской коллекции М I (800 ед. хр.) ИМБТ СО РАН на английском языке. Дана характеристика бурятской и монгольской историографической традиции. Значимость работы определяется исключительной важностью монгольской коллекции М I, в состав которой вошла большая часть рукописных сочинений на монгольском письме, использовавшемся бурятами до конца первой трети XX в. Большая часть рукописей не имеет аналогов в других коллекциях. Документы, описанные в каталоге, представляют уникальные и незаменимые источники.

Сформирована концепция монгольского культурогенеза и этногенеза: переход к кочевничеству произошел в эпоху бронзы и связан с влиянием кочевых культур западного происхождения, предположительно древних иранцев и прототюрков. (Дашибалов Б.Б. На монголо-тюркском пограничье (Этнокультурные процессы в Юго-Восточной Сибири в средние века). (ИМБТ СО РАН)

Этнология

В рамках проекта издания многотомной историко-этнографической серии «Народы и культуры» опубликовано исследование «Народы Западной Сибири» (Отв. ред. И.Н. Гемуев, ак. В.И. Молодин, З.П. Соколова). Монографически описаны 7 западносибирских народов – ханты, манси, селькупы, ненцы, энцы, нганасаны и кеты. Каждому из них посвящены главы, в которых даны общие сведения (численность, расселение, антропологическая характеристика, историография и др.), описание хозяйства, материальной культуры (средства транспорта, поселение и жилище, одежда, пища), социальных отношений, семейной обрядности и духовной культуры (фольклор, музыка, праздники, декоративно-прикладное искусство). (ИЭА РАН, ИАЭТ СО РАН)

В монографии А.Е. Тер-Саркисянц «История и культура армянского народа с древнейших времен до начала XIX в.» обобщены основные этапы истории и культуры армянского народа. Исследованы вопросы этногенеза армян, их этнической, политической, социально-экономической истории, отношений с другими народами. Рассмотрена история формирования диаспоры армян в мире, проблемы их этнокультурного развития вне пределов своей этнической территории. (ИЭА РАН)

В результате исследования финно-угорского населения Республики Башкортостан изучена единая этнотерриториальная группа закамских удмуртов в процессе этноконсолидации на территории РБ. Выявлены общие и особенные черты в материальной и духовной культуре удмуртов, современные тенденции развития культуры и языка бураевских удмуртов (ЦЭИ УНЦ РАН)

Завершено исследование о малоизвестном собрании этнографических предметов и гравюр, связанных со второй и третьей кругосветными экспедициями Джеймса Кука (Иванова Л.А. «Куковская коллекция Петербургской Кунсткамеры: проблемы источниковедения и атрибуции»). Исследована история появления коллекции в России и ее 225-летнее пребывание в стенах Кунсткамеры. (ИЭА РАН, МАЭ РАН)

В монографии И.Л. Жеребцова, Е.Н. Рожкина «Этнодемографические процессы в Коми крае (XI – начало XX века)» впервые на основе большого количества разнообразных архивных и опубликованных источников освещены зависимость этнодемографических процессов от естественно-географических, социально-экономических и политических факторов. (ИЯЛ Коми НЦ РАН)

Осуществлено первое издание на русском языке труда выдающегося исследователя языка и культуры народов Северо-Востока Азии В. Иохельсона (1855-1937) «Юкагиры и юкагиризованные тунгусы». В книге даны иллюстрации, таблицы, рисунки и фотографии

с оригинальных негативов В. Иохельсона и В. Богораза, предоставленные Американским музеем естественной истории. (ИПМНС СО РАН)

Антропология

Достигнуты существенные результаты в изучении палеоэкологии человека и динамики исторических адаптаций человеческих популяций. В фундаментальном издании «Антропозология Центральной Азии» (Отв. ред. ак. Алексеева Т.И.) подведены итоги 16-летней работы в Саянском-Алтае нагорье и в Монголии. На обширном антропологическом материале исследованы вопросы этногенеза коренных народов Центральной Азии, процессы роста, развития и старения, а также эффекты приспособления популяций к условиям высокогорья, пустыни, тайги и степи на уровне морфофизиологических особенностей организма.

Важнейшие результаты достигнуты в решении фундаментальных проблем палеоэкологии и оценки здоровья человеческих популяций в различные исторические эпохи. По результатам палеопатологического анализа антропологических материалов, анализа изотопов и химического состава костных тканей реконструированы особенности образа жизни древнего населения от эпохи камня до средневековья на территории Европы (А.П.Бужиловой «Homo Sapiens. История болезни»). Географо-хронологическое исследование распространения некоторых инфекций на территории Евразии позволило воссоздать топографию доисторических и исторических миграций на евразийском континенте. Анализируется уровень травматизма в древних группах и его связь с социальной активностью общества; возникновение и распространение некоторых заболеваний в связи с особенностями природного окружения.

Итоги изучения проблем реконструкции особенностей питания древнего населения подведены в монографии М.В. Добровольской «Человек и его пища». Обобщены данные о динамике пищевых адаптаций, рассмотрены основные тенденции в формировании традиций питания, древнейшие центры их сложения при переходе от присваивающей к производящей экономике, сопоставлены роли экологических и культурных факторов в формировании пищевых традиций. Проанализированы обобщенные данные археологии, культурной и физической антропологии об изменении питания древнего человека. Особенности индивидуальных рационов питания реконструированы на основе результатов химического анализа костной ткани. (ИА РАН)

Важные результаты, позволяющие реконструировать ареал и расогенетическую судьбу южной евразийской расы получены при изучении четырёх палеоантропологических серий, представляющих скифское население сменяющих друг друга культур на территории Тувы с VII в. до н.э. - I в.н.э. Предположено проникновение в эпоху железа европеоидных элементов с юга или юго-запада на восток в круг племен и племенных объединений скифо-сакской этно-культурной общности, где протекали общие расогенетические процессы. До рубежа эр Алтае-Саяны не были источником импульса монголоидного компонента на запад. Общие расогенетические процессы протекали у населения, локализованного географически вокруг условного центра - Джунгарской котловины. (ИАЭТ СО РАН)

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Языкознание

Крупнейшим достижением академической лингвистики стало завершение 3-х томной энциклопедии «Языки Российской Федерации и соседних государств» (отв. ред. В.А. Виноградов), которая содержит уникальную информацию по 150-ти языкам: история их становления и развития, описание современного состояния, описание семей (групп)

языков, к которым они относятся. По полноте охвата языков региона издание не имеет аналогов в отечественной и мировой справочной литературе.

Опубликован очередной том серии «Логический анализ языка» — «Квантификативный аспект языка» (отв. ред. чл.-к. Н.Д. Арутюнова). В книге рассматривается отражение в языке его количественного аспекта. Большое место отведено кванторам, кванторным функциям и их выражению в языках различных типов. (ИЯз РАН)

Чл.-к. РАН А.В. Бондарко в книге «Теория морфологических категорий и аспектологические исследования» показывает историю развития разрабатываемой им теории грамматических категорий.

В коллективной монографии «Проблемы функциональной грамматики: Полевые структуры» (отв. ред. чл.-к. А.В. Бондарко, С.А. Шубик) рассматривается системно-структурная организация языковой семантики и средств ее выражения.

В сборнике «Типология уступительных конструкций» (отв. ред. В.С. Храковский) устанавливаются семантические, прагматические и коммуникативные особенности уступительных конструкций, детерминирующие предпочтительное использование определенных моделей при построении дискурса. (ИЛИ РАН)

Книга «Лингвистика речи в теории и эксперименте» (отв. ред. К.Я. Сигал) содержит статьи по актуальным проблемам современной лингвистики речи: онтогенез и функционирование разноуровневых языковых структур в речи, экспериментальный анализ просодической организации речи, использование полевого эксперимента в работе с бесписьменными языками.

Вышла из печати монография К.Г. Красухина «Очерки по реконструкции индоевропейского синтаксиса», в которой исследуется самый сложный для реконструкции уровень общеиндоевропейского языкового состояния — синтаксический. Реконструкция осуществляется по данным синтаксической акцентологии. (ИЯз РАН)

Статьи коллективного труда «Hrdā mānasā: Сборник статей к 70-летию со дня рождения профессора Леонарда Георгиевича Герценберга» (отв. ред. чл.-к. Н. Н. Казанский) охватывают основные проблемы современного индоевропейского сравнительно-исторического языкознания.

В книгу «Индоевропейское языкознание и классическая филология — IX. Материалы чтений, посвященных памяти профессора И. М. Тронского» (отв. ред. чл.-к. Н. Н. Казанский) вошли тезисы докладов и статьи, посвященные проблемам индоевропейской реконструкции на материале древнегреческого, латинского, хеттского, кельтских и других индоевропейских языков. (ИЛИ РАН)

В.М. Алпатов в работе «Волошинов, Бахтин и лингвистика» рассмотрел лингвистические идеи, содержащиеся в трудах выдающихся отечественных ученых XX в. М.М. Бахтина и В.Н. Волошинова, и прежде всего, в их книге «Марксизм и философия языка» (1929). (ИБ РАН)

Вышел из печати очередной том энциклопедии «Языки мира» — «Славянские языки», в котором описаны все языки славянской ветви индоевропейской языковой семьи. (ИЯз РАН)

Опубликованы первые тома серийного издания «Малый диалектологический атлас балканских языков»: «Серия лексическая. Том 1. Лексика духовной культуры» (ИЛИ РАН, ИСл РАН), «Серия грамматическая. Том 1. Категории имени существительного» (ИЛИ РАН)

Вышла из печати первая часть «Atlas Linguarūm Fennicarum» («Лингвистический атлас прибалтийско-финских языков»). Карты атласа содержат комментарии синхронного, исторического и этимологического характера. (ИЯЛИ КарНЦ РАН)

Опубликован «Диалектологический атлас башкирского языка». Атлас снабжен картами, комментариями, интерпретациями по фонетике, морфологии, синтаксису, лексике и семантике. (ИИЯЛ УНЦ РАН)

В монографии А.Д. Магомедова «Очерки фонетики чеченского языка» рассматриваются вокалическая и консонантная системы чеченского языка, состав фонем, фонетические процессы, дистрибуция согласных.

Вышла из печати работа Ф.А. Муратчаевой «Кумыкский язык», в которой даны языковая и социолингвистическая его характеристики. (ИЯЛИ ДНЦ РАН)

В исследовании И.Т. Зограф «Среднекитайский язык: опыт структурно-типологического описания» рассмотрен среднекитайский литературный язык байхуа X–XII вв. (СПбФ ИВ РАН)

Вышла из печати монография А.И. Когана «Дардские языки. Генетическая характеристика», представляющая собой комплексное сравнительно-историческое исследование дардских языков, входящих в арийскую (индоиранскую) «ветвь» индоевропейской семьи.

В книге Э. Толпиной «Франкоязычный стих арабского Средиземноморья» рассмотрены вопросы стихосложения автохтонной франкоязычной поэзии, развивавшейся в XX веке в Алжире, Марокко, Тунисе, Египте, Ливане. (ИВ РАН)

Опубликована работа И.С. Аксеновой и И.Н. Топоровой «Грамматика языка лаади» об одном из самых распространенных и мало описанных языков Народной республики Конго. (ИЯз РАН)

В книге Л.Г. Степановой «Из истории первых итальянских грамматик: неизданные заметки современника на полях трактата Пьетро Бембо “Беседы о народном языке”» публикуются новооткрытые рукописные заметки на полях первого издания (1525) трактата П. Бембо. (ИЛИ РАН)

Монография Т.В. Топоровой «Принципы описания эпического слова: концепт *горы* в “Старшей Эдде”» посвящена исследованию принципов описания эпического слова в древнеисландском поэтическом памятнике, сохранившемся до наших дней в составе рукописей конца XIII – начала XIV вв. (ИЯз РАН)

Том избранный работ ак. Н.Ю. Шведовой «Русский язык» охватывает широкий круг проблем современного русского языка, его новой истории, общего языкознания.

Сборник статей «Традиции и тенденции в современной грамматической науке» (отв. ред. Г.А. Золотова) посвящен вопросам синтаксиса и грамматики в целом.

В монографии И.С. Улуханова «Мотивация в словообразовательной системе русского языка» рассматривается центральное понятие теории словообразования – словообразовательная мотивация.

Вышел из печати III том «Исторической грамматики древнерусского языка» – «Прилагательное» (отв. ред. В.Б. Крысько), в котором восстанавливается история склонения именных форм прилагательных и дополняется новыми фактами история склонения членных форм.

В работе Л.Л. Касаткиной и М.Ч. Чой «Долгота/краткость согласного на месте сочетаний двух согласных букв в современном русском литературном языке», вынесенная в заглавие проблема анализируется на материале звучащей речи телевизионных передач различных жанров и лекций по русскому языку известных лингвистов, чем обеспечивается выявление наиболее типичного произношения, на которое не оказывает влияние орфография.

Т.Б. Юмсунова в книге «Язык семейских – старообрядцев Забайкалья» рассматривает язык семейских (вторичных переселенческих говоров Сибири), проживающих в Бурятии и Читинской области. (ИРЯЗ РАН)

В сборнике «Достоевский в фокусе. Лексикография и фразеология литературного текста» (ред.: Э. Брайтенедер, Д.О. Добровольский) обсуждаются вопросы лингвистического анализа литературного текста, авторской лексикографии и теории фразеологии. (ИРЯЗ РАН, Комиссия по изучению литературных жанров Австрийской академии наук)

Ак. М.Л. Гаспаров и Т.В. Скулачева в работе «Статьи о лингвистике стиха» исследуют влияние стиховой формы на язык стихотворных произведений. Авторы делают выводы о различии ритмического словаря русского языка для разных частей речи и о неравномерности расположения синтаксических связей в строках стиха и синтагмах прозы. (ИРЯЗ РАН)

«Современный словарь русских имен» (исп. А.В. Суперанская) включает свыше 4 000 русских и иноязычных имен, в той или иной степени известных населению нашей страны. Большинству русских имен даны иноязычные эквиваленты, раскрывается происхождение имен, специально выделены русские церковные формы. (ИЯЗ РАН)

В электронной версии «Статистического словаря языка Достоевского» (авт.: А.Я. Шайкевич, В.М. Андрущенко, Н.А. Ребецкая) представлены концептуально новые таблицы: «Распределение слов по микрожанрам», «Лексические маркеры персонажей», «Частоты бинарных словосочетаний» и др.

Вышла из печати книга «Собственное имя в русской поэзии XX в. Словарь личных имен» (авт.: В.П. Григорьев, Л.И. Колодяжная, Л.Л. Шестакова), включающая личные имена и их производные, выбранные из произведений 10 выдающихся русских поэтов: И. Анненского, А. Ахматовой, А. Блока и др. Словарь содержит 3000 статей.

Опубликован 1-й том (А–Й) работы А.В. Гика «Конкорданс к стихам М. Кузмина». Книга соединяет в себе информацию двух типов (чистоту употребления слов в художественном тексте и все контексты употребления слов). (ИРЯЗ РАН)

В 2005 г. вышли из печати: 1 – 4 тома «Большого академического словаря русского языка» (ИЛИ РАН), 32 вып. «Этимологического словаря славянских языков (праславянский лексический фонд)» (ИРЯЗ РАН), 27 вып. «Словаря русского языка XI – XVII вв.» (ИРЯЗ РАН), 4 том «Словаря русских говоров Сибири» (ИФЛ СО РАН), 1 – 2 тома «Русско-башкирского словаря» (ИИЯЛ УНЦ РАН), «Финско-русский и русско-финский словарь» (ИЯЗ РАН)

Опубликован сборник материалов Всероссийской конференции, посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне, «Лингвистика в годы войны: люди, судьбы, свершения» (отв. ред. чл.-к. Н.Н. Казанский). (ИЛИ РАН)

Подготовлена вторая очередь (около 120 млн. слов) общедоступного Национального корпуса русского языка (рук. чл.-к. А.М. Молдован), включающая современный русский язык со второй половины XX в. по настоящее время. Все тексты снабжены уникальной системой метатекстовой информации. Внедрена первая очередь семантической разметки. (ИРЯЗ РАН, ИЯЗ РАН, ИЛИ РАН, ИППИ РАН, ВИНТИ РАН)

Литературоведение

Важнейшим результатом в области литературоведения стало завершение академической 5-ти томной «Истории литературы Латинской Америки» (гл. ред. ак. Н.И. Балашов), которая воссоздает полную картину становления латиноамериканской литературы до достижения ею зрелости и мирового признания во второй половине XX в. Теоретико-методологические основы издания определяются комплексным сочетанием цивилизационно-культурологического, историко-культурного и литературоведческого подходов. В издании показано, как каждая из латиноамериканских литератур обретает полноту самовыражения в общем составе латиноамериканской междисциплинарной общности, используя достижения других литератур и внося свой вклад в общекультурную традицию. (ИМЛИ РАН)

Вышел из печати 13 том «Библиотеки литературы Древней Руси» (ИРЛИ РАН); 2 том «Ильиной книги» (подгот. изд. В.Б. Крысько); подготовлена электронная версия древнерусского перевода с греческого оригинала «Пчелы» (отв. ред. чл.-к. А.М. Молдован), выполненного на восточнославянской языковой территории в XIII в. (ИРЯЗ РАН)

Сборник «Русская агиография. Исследования. Публикация. Полемика» (под ред. Т.Р. Руди, С.А. Семячко) посвящен наиболее сложным и спорным вопросам методики изучения русской агиографии. В нем рассмотрены репертуар русской агиографической литературы, разные типы житий, вопрос формирования региональных агиографических традиций, проблемы источниковедения, текстологии и поэтики русских житий и др.

В монографии ак. М. П. Алексеева «Сибирь в известиях западноевропейских путешественников и писателей XIII–XVII веков» (отв. ред. чл.-к. Е. К. Ромодановская) рассматриваются отзывы о Сибири западных европейцев, посетивших Московское государство в XIII–XVII веках. Издание проверено по сохранившейся рукописи, снабжено переработанным в соответствии с современными требованиями комментарием, обширным справочным аппаратом и иллюстрациями.

Завершено издание «Быт пушкинского Петербурга: Опыт энциклопедического словаря»; вышел из печати 4 вып. сборника «Пушкин и его современники»; опубликован 17 том серийного издания «Достоевский. Материалы и исследования».

Первый том трехтомного труда «Летопись жизни и творчества Н.А. Некрасова» (отв. ред. Б.В. Мельгунов) охватывает период 1821 – 1855 гг. (ИРЛИ РАН)

Вышли из печати 2 и 3 книги 100 тома серийного издания «Литературное наследство» – «Чехов и мировая литература» (отв. ред. Л.М. Розенблюм). Вторую книгу составляют исследования, посвященные переводу произведений писателя и сценической судьбе его пьес в странах Европы. Книга третья завершает фундаментальное исследование драматургии А.П.Чехова в истории мировой культуры. В нее вошли работы, рассказывающие о судьбе чеховских пьес в странах Востока. (ИМЛИ РАН)

Биобиблиографический словарь «Русская литература XX века. Прозаики, поэты, драматурги» в 3 томах (под ред. чл.-к. Н.Н. Скатова) представляет широкий круг деятелей отечественной словесности. Настоящее издание является наиболее полным: в него включено свыше 1000 статей.

В сборнике «Н. Гумилев. А. Ахматова. По материалам литературной коллекции П. Лукницкого» (отв. ред. А. И. Павловский) опубликованы уникальные, большей частью не известные ранее документы, восполняющие серьезные пробелы в биографии и творчестве А. Ахматовой, Н. Гумилева, О. Мандельштама, Ф. Сологуба, М. Зенкевича, В. Шилейко и др.

Фундаментальный коллективный труд по истории Пушкинского дома «Пушкинский Дом. Материалы к истории. 1905—2005» (отв. ред. чл.-к. Н.Н. Скатов) содержит очерки истории научных отделов института, рукописного отдела, литературного музея, библиотеки, журнала «Русская литература», а также ценные архивные публикации, в том числе подробно откомментированные «Записные книжки» 1920-х годов одного из основателей Пушкинского дома Б. Л. Модзалевского. (ИРЛИ РАН)

Вышли из печати очередные тома академических Полных собраний сочинений классиков русской литературы XIX – XX вв.: Д.И. Писарева (Т. 9), К.Н. Леонтьева (Т. 7, кн. 1), А.М. Горького (серия «Письма». Т. 12), Н.С. Гумилева (Т. 5). (ИМЛИ РАН, ИРЛИ РАН)

Третий том «Летопись жизни и творчества С.А. Есенина» (общ. ред. Ю.Л. Прокушева) воссоздает панораму жизни и творчества поэта за 1920 – 1921 гг.

Первая часть I тома коллективного труда «Литературная жизнь России 1920-х годов. События. Отзывы современников. Библиография. Москва и Петроград. 1917-1920 гг.» (отв. ред. А.Ю. Галушкин) посвящена литературной жизни Москвы и Петрограда от Октябрьской революции до времени «военного коммунизма». В хронологической последовательности представлены факты деятельности основных литературных институтов того времени (литературные организации и объединения, критика, издательства, журналы и газеты). Вторая часть I тома «Литературная жизнь России 1920-х годов. События. Отзывы современников. Библиография. Москва и Петроград. 1921-1922 гг.» (отв. ред. А.Ю. Галушкин) рассказывает о литературной жизни Москвы и Петрограда

от введения «новой экономической политики» до нового наступления на «буржуазную» идеологию в 1922 г. (ИМЛИ РАН)

Опубликован коллективный труд «“Страна философов” Андрея Платонова: Проблемы творчества», вып. 6 (ред. сост. чл.-к. Н.В. Корниенко); сборник «Творчество А. Платонова. Исследования и материалы», кн. 3. (ИРЛИ РАН)

В книге Н.В. Злыдневой «Мотивика прозы А. Платонова» прозаическое наследие писателя анализируется в контексте архаических моделей художественного мышления, интертекста Гоголя, авангарда, изобразительного искусства 20-х гг. (ИСл РАН)

Вышло в свет справочно-библиографическое издание «М.А. Шолохов. Библиографический указатель произведений писателя и литературы о жизни и творчестве писателя».

Опубликованы книги чл.-к. Ф.Ф. Кузнецова «“Тихий Дон”. Судьба и правда великого романа»; С.Г. Семеновой «Мир прозы Михаила Шолохова. От поэтики к миропониманию». (ИМЛИ РАН)

В монографии Е.В. Капинос и Е.Ю. Куликовой «Лирические сюжеты в стихах и прозе XX века» рассмотрены вопросы соотношения понятий лирический сюжет и лирическая тема, композиции, специфики лирического сюжета по сравнению с прозаическим. (ИФЛ СО РАН)

Словарь «Литературы народов России. XX век» (отв. ред. Н.С.Надъярных) обобщает литературный опыт народов России XX в. в контексте их духовной культуры. В книге представлено более 50 национальных литератур. (ИМЛИ РАН)

Монография Г.Ф. Абдрафиковой «Малые жанры башкирской прозы (природа жанра, пути развития, современное состояние)» посвящена изучению, систематизации малых прозаических жанров башкирской литературы, определению их места и роли в литературном процессе. (ИИЯЛ УНЦ РАН)

В книге З.К. Магомедовой «Дагестанская публицистика XX века: становление и развитие» впервые в дагестанском литературоведении дана целостная картина развития дагестанской публицистики от ее зарождения до настоящего времени. (ИЯЛИ ДНЦ РАН)

Авторы сборника «Ландшафты культуры. Славянский мир» (отв. ред. И.И. Свирида) показывают, как представления о природном ландшафте преобразуются в мифологическом, фольклорном, историческом, национальном, эстетическом сознании славянских народов. (ИСл РАН)

Завершено издание 3-х томной «Истории швейцарской литературы» (отв. ред. В.Д. Седельник), которая охватывает весь 700-летний период существования Швейцарии как самостоятельного государства. В настоящем труде описание эволюции четырехязычной швейцарской литературы дано через историко-сопоставительный анализ, требующий выявления сходств и различий всех ветвей швейцарской словесности.

«Энциклопедический словарь английской литературы XX века» (отв. ред. А.П.Саруханян) совмещает задачи информационного и научно-исследовательского характера. В статьях-персоналиях анализируется творчество прозаиков, поэтов, драматургов, литературных критиков, философов. Специальные статьи справочника посвящены литературным направлениям, группировкам и характерным для XX в. жанрам, а также литературно-критической периодике. (ИМЛИ РАН)

Фольклористика

Публикации памятников отечественного фольклора представлены сборниками «Коллекции народов Севера в Фонограммархиве Пушкинского Дома» (под ред. Ю.И. Марченко), «Русские сказки и побасенки. Сборники А.А. Эрленвейна и Е.А. Чудинского» (вступ. ст., коммент., указ. сюжетов Е.А. Костюхина). (ИРЛИ РАН)

Вышел из печати 25 том серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока» – «Фольклор юкагиров», который является первой академической двуязычной

публикацией фольклорных произведений югакиров на верхнекалымском и нижнекалымском языках с параллельным переводом на русский язык. (ИФЛ СО РАН)

Опубликована монография А.Л. Топоркова «Заговоры в русской рукописной традиции XV — XIX вв.». (ИМЛИ РАН)

В книге Е.Н. Кузьминой «Указатель типических мест героического эпоса народов Сибири» впервые в фольклористике проведена систематизация поэтико-стилевых средств героического эпоса шести народов Сибири (алтайцев, бурят, тувинцев, хакасов, шорцев, якутов). (ИФЛ СО РАН)

Н.А. Хуббитдинова в монографии «Фольклор в башкирской литературе (XIII — XIX вв.)» системно исследовала проблемы взаимосвязи литературы и фольклора, использование в литературе образцов устного поэтического творчества. (ИИЯЛ УНЦ РАН)

Вышло из печати исследование С.М. Толстой «Полесский народный календарь». В книге на основе полевых материалов Полесья в широком этнокультурном контексте исследуется традиционный народный календарь, его терминология, обрядовое содержание, обычаи, запреты, предписания, мифологические верования. (ИСл РАН)

В рамках публикации научного наследия выдающихся отечественных и зарубежных фольклористов вышли из печати книги: «Фольклорное наследие А.А. Шахматова» (ИРЛИ РАН), П.Г. Богатырев «Функционально-структуральное изучение фольклора. (Малоизвестные и неопубликованные работы)», В.Й. Мансикка «Религия восточных славян». (ИМЛИ РАН)

Опубликована монография А.Н. Мартынова «Владимир Яковлевич Пропп: Жизненный путь и научная деятельность». (ИРЛИ РАН)