

УДК 001  
ББК 73  
О-88

ISBN 978-5-02-037588-8

© Российская академия наук, 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
О СОСТОЯНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	10
Математические науки.....	10
Физические науки.....	15
Нанотехнологии и информационные технологии .....	17
Энергетика, машиностроение, механика и процессы управления.....	25
Химические науки и науки о материалах.....	31
Биологические науки.....	37
Науки о Земле .....	43
Общественные науки.....	54
Историко-филологические науки.....	70
ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ .....	76
ИНДИКАТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН НА 2009 г. ....	409
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	410
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	412
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРЕЗИДИУМА РАН.....	412
1. Проблемы создания национальной научной распределенной информационно-вычислительной среды на основе развития grid технологий и современных телекоммуникационных сетей.....	414
2. Интеллектуальные информационные технологии, математическое моделирование, системный анализ и автоматизация .....	415
3. Фундаментальные проблемы системного программирования.....	416
4. Фундаментальные проблемы нелинейной динамики.....	418
5. Квантовая физика конденсированных сред .....	424
6. Проблемы физической электроники, пучков заряженных частиц и генерации электромагнитного излучения в системах большой мощности .....	424
7. Происхождение, строение и эволюция объектов Вселенной .....	426
8. Физика нейтрино и нейтринная астрофизика .....	427
9. Экстремальные световые поля и их приложения .....	429

10. Экспериментальные и теоретические исследования фундаментальных взаимодействий, связанные с работами на ускорительном комплексе ЦЕРН .....	431
11. Фундаментальные проблемы механики взаимодействий в технических и природных системах.....	433
12. Теплофизика и механика экстремальных энергетических воздействий и физика сильно сжатого вещества.....	433
13. Фундаментальные основы развития энергетических систем и технологий	434
14. Научные основы эффективного природопользования, развития минерально-сырьевых ресурсов, освоения новых источников природного и техногенного сырья .....	436
15. Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем .....	439
16. Окружающая среда в условиях изменяющегося климата: экстремальные природные явления и катастрофы.....	441
17. Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология.....	445
18. Разработка методов получения химических веществ и создание новых материалов.....	447
19. Химические аспекты энергетики .....	451
20. Создание и совершенствование методов химического анализа и исследования структуры веществ и материалов.....	453
21. Фундаментальные науки – медицине .....	453
22. Молекулярная и клеточная биология .....	457
23. Биологическое разнообразие .....	460
24. Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез.....	462
25. Историко-культурное наследие и духовные ценности России .....	468
26. Научно-технологический прогноз развития экономики России .....	469
27. Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов .....	471
28. Экономика и социология знаний.....	474
29. Математическая теория управления .....	475
30. Фундаментальные проблемы физики высокотемпературной плазмы с магнитной термоизоляцией.....	477
<b>ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....</b>	<b>480</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий доклад подготовлен Российской академией наук во исполнение п. 27д Устава РАН. В докладе содержится обзор состояния науки в Российской Федерации и важнейших научных достижений, полученных в институтах РАН в 2009 г.

На современном этапе стратегической задачей российского государства и общества является построение национальной инновационной системы, переход экономики страны с сырьевого на инновационный путь развития.

Одним из условий перевода экономики страны на инновационный путь развития, согласно теории и практике становления национальных инновационных систем, является максимальное использование имеющихся конкурентных преимуществ. Исторически в России одним из таких преимуществ, наряду с природными ресурсами, являлись наука и образование, которые играли ключевую роль в обеспечении экономического роста и безопасности страны. Однако реформы 90-х годов вывели науку из приоритетов развития государства. В результате к концу 90-х годов Россия утратила статус мирового и технологического лидера. В начале 2000-х годов, когда руководством страны был предпринят ряд шагов, направленных на поддержку науки, удалось затормозить развитие негативных процессов, однако радикального улучшения в науке в целом не произошло.

Несмотря на понесенные существенные потери, в секторе фундаментальных исследований еще сохраняется возможность проведения на современном уровне широкого спектра исследований и разработок. Однако результаты этих научных исследований практически не востребованы.

Если промышленность и прикладная наука представляют интерес как для бизнеса, так и для государства, то фундаментальная наука из-за достаточно длительного периода доведения результатов исследований до коммерческого использования, как правило, не представляет интереса для бизнеса, и в силу этого ее развитие зависит исключительно от проводимой государственной политики.

Мировой экономический кризис не снизил государственного приоритета поддержки фундаментальных исследований в большинстве стран мира. Более того, антикризисные программы в США и странах ЕС предусматривают увеличение поддержки фундаментальных исследований, ее связей с образованием, усиливают внимание к фундаментальной науке как основному элементу формирования и реализации долгосрочных целей национального развития. При этом государство оставляет научному сообществу право самостоятельно определять направления фундаментальных исследований и не вмешивается в процесс распределения выделенных средств, поскольку именно такая самостоятельность обеспечивает качество и эффективность научной работы.

Сформулированные Президентом России Д.А. Медведевым направления технологического прорыва представляют собой новый этап перехода к

инновационному развитию страны. По сути, указанные направления есть национальные проекты, и для их реализации требуется соответствующее организационное, научно-технологическое, кадровое и ресурсное обеспечение. В ходе реализации данных проектов должна быть предусмотрена вся инновационная цепочка: «фундаментальные исследования – прикладные исследования – НИОКР – опытное производство – серийное производство – реализация продукции».

В отечественной фундаментальной науке по направлениям технологического прорыва имеются значительные научные заделы. Проведенный Академией анализ показал, что РАН выполняет широкий спектр фундаментальных исследований как в части получения новых знаний, так и по научному обеспечению реализации стратегических приоритетов страны.

Постановлением Президиума РАН от 8 сентября 2009 г. № 211 образованы Советы по координации научных исследований по приоритетным направлениям технологического прорыва при Президиуме Российской академии наук. Под руководством ведущих ученых (ак. В.Е. Фортов, ак. Е.П. Велихов, ак. А.И. Григорьев, ак. В.Б. Бетелин, ак. Л.М. Зеленый), возглавляющих Советы, разработан Перечень проектов (165 проектов) для участия в реализации направлений технологического прорыва. Большая часть из этих проектов могла бы быть реализована уже в ближайшее время (2010–2013 гг.). Перечень проектов направлен для рассмотрения в Администрацию Президента Российской Федерации.

При формировании Перечня программ фундаментальных исследований Президиума РАН на 2010 год и определении объемов их финансирования (постановление Президиума РАН от 2 февраля 2010 г. № 23) приоритетная поддержка была оказана программам, которые направлены на выполнение пяти стратегических направлений технологического прорыва (по четыре программы в каждом направлении).

В связи с вышеизложенным в настоящий доклад включены составленные в отделениях РАН обзоры состояния отраслей отечественной фундаментальной науки и полученные в 2009 году важнейшие результаты фундаментальных и прикладных исследований, которые проводились в РАН в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 годы.

В 2009 г. научные коллективы РАН, а также члены Академии и возглавляемые ими коллективы в других государственных академиях наук, университетах и других вузах, государственных научных центрах, отраслевых научных учреждениях получили результаты высокого класса во многих направлениях современной науки.

На традиционно высоком уровне проводились исследования в области математических наук. Крупные результаты получены по основным направлениям фундаментальной математики. Ведутся исследования в области математических проблем современного естествознания. Характерной чертой XXI века является интенсивное проникновение математики в гуманитарные науки, такие как экономика, социология, лингвистика и т.д. Важное прикладное значение имеют результаты исследований в области вычислительной математики, математического моделирования актуальных задач науки и технологий, информатики.

В области физических наук особенностью стал большой интерес международной научной общественности к сотрудничеству с институтами Отделения. Важные результаты получены на основе применения сверхмощных петаваттных лазерных систем. В астрономии, астрофизики и исследованиях космического пространства

наметились несколько основных направлений, определяемых прогрессом приборов и методов наблюдения. Дальнейшее развитие получили низкочастотная (гидро)акустика, нелинейная медицинская акустическая томография и некоторые другие направления, где российскими физиками получены результаты мирового уровня. Российскими учеными продемонстрированы рекордные критические магнитные поля и токи в материалах высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП). Сделаны важные шаги в базовом описании материи, дальнейшем развитии Стандартной модели.

Активно развиваются нанотехнологии и информационные технологии. Получены новые результаты в теории информации, научных основах информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовых методах обработки информации. Реализован экспериментальный прототип семантической поисковой машины. Для информационной поддержки процессов диагностики и коррекции здоровья населения на популяционном и индивидуальном уровнях создан аппаратно-программный комплекс «ЭСКИЗ», превосходящий мировые аналоги и внедренный в ряде регионов Российской Федерации. С целью развития вычислительных сервисов для решения сложных задач большой размерности успешно ведутся работы в области GRID-технологий, разрабатывается математическое обеспечение для массового использования высоко-производительной техники. Активно развиваются фундаментальные и прикладные исследования, направленные на создание ВЧ и СВЧ электронной элементной базы, принцип действия которой основан на использовании эффектов распространения акустических волн в кристаллах (акустоэлектроника). В области быстродействующих электронных приборов на основе полупроводниковых наногетероструктур российская наука имеет мировой приоритет, что создает предпосылки для реализации технологического прорыва в разработке элементной базы как современной стационарной и мобильной телекоммуникационной аппаратуры, так и аппаратуры, обеспечивающей работу волоконно-оптических линий связи.

Значительные результаты достигнуты в энергетике, машиностроении, механике и процессах управления. Ввиду сохранения низкой эффективности электроэнергетики России на фоне мирового роста этого направления промышленности главным должна стать замена старого оборудования на новое по идеологии: парогазовые установки (ПГУ) на природном газе, тепловые электростанции (ТЭС) на сверхкритических параметрах на угле и массовая децентрализация при замене котельных на ГТУ–ТЭЦ. Важным должно также стать восстановление развития атомной энергетики, возобновляемых источников энергии и биотоплива в изолированных регионах.

Получены крупные результаты в области машиноведения, машиностроения и механики, которые призваны обеспечить технологическую независимость страны и совершенствование национальной технологической базы. Выполнены важные исследования нелинейных систем, моделей гибридного управления, сетевого и интеллектуального управления авиационно-космическими, морскими и наземными объектами.

Исследования в области химии и наук о материалах, по-прежнему, занимают одну из ключевых позиций среди наук естественного профиля и различных отраслей промышленности, энергетики, сельского хозяйства, медицины, экологии. Крупные результаты достигнуты в области теоретической химии, органического и неорганического синтеза. По направлению «Современные проблемы химии материалов, включая наноматериалы» проводятся работы, связанные с развитием

физико-химических основ получения композиционных, металлических, полимерных, керамических материалов, создания фотопроводящих, фотохромных, пористых наноструктурированных систем и сорбентов. Успешно развиваются традиционные и новые направления экологически безопасных и ресурсосберегающих химико-технологических процессов. Проведена оценка экологической обстановки в лесных и угольных бассейнах северных регионов России. Фундаментальные исследования в области химических аспектов энергетики были сосредоточены на создании новых химических источников тока, разработки технологий получения топлив из не нефтяного и возобновляемого сырья, использованию новых сред в химической технологии. В контакте с институтами РАН и медицинскими вузами выполнен обширный цикл исследований по медицинской химии и фармакологии. Эти работы создают научную базу для восстановления и развития важной отрасли фармацевтической промышленности России, базирующейся на использовании отечественного природного сырья.

Основными направлениями развития современной общей биологии остаются биология развития, эволюционная биология, экология организмов и сообществ и общая генетика, в рамках которых получен ряд выдающихся результатов. Они представляют научную базу для дальнейших исследований в области заместительной клеточной терапии при различных патологиях. Достижения в области генетики одомашнивания являются передовыми в мире. Достижения в области генетики стволовых клеток человека и животных расширили возможности их направленного перепрограммирования, что является фундаментальной основой важных медицинских применений. Исследования в области физико-химической биологии направлены на раскрытие механизмов функционирования биомолекул, генетических структур, органелл клетки, систем регуляции клеточных процессов и межклеточных взаимодействий, а также механизмов воздействия факторов внешней среды на живые организмы. В области физиологии одним из определяющих направлений исследований стало изучение регуляции функций нервной, сердечно-сосудистой систем, дыхания и выделения. Эти данные необходимы для понимания функций здорового и больного человека. Так, в комплексном 105-суточном эксперименте с международным участием по моделированию пилотируемого полета к Марсу получены новые научные данные об особенностях процессов физиологической и психологической адаптации человека в условиях автономности и длительной изоляции, успешно апробированы новые методы и средства контроля и поддержания его здоровья и работоспособности, мониторинга среды обитания.

Основой успешного развития и значимости наук о Земле в человеческом обществе всегда была и остается тесная взаимосвязь фундаментальных и прикладных исследований. Фундаментальные исследования в этой области, объединяющей геологические, геофизические, геохимические, горные и географические специальности, науки об атмосфере, водах суши и о Мировом океане, направлены на получение новых данных о зарождении и эволюции Земли, строении и взаимодействии ее внутренних и внешних оболочек, характере и природе происходящих в них процессов, закономерностях их проявления во времени и пространстве. Практический результат приложения этих новых знаний, ряд которых получил широкое международное признание, выражается в решении важнейших для устойчивого и безопасного развития общества задач, среди которых: расширение минерально-сырьевой базы, изучение, прогноз и предупреждение

опасных катастрофических природных и техногенных явлений, исследование причин и механизмов изменения окружающей среды и климата.

В области общественных наук выполнены масштабные исследования цивилизационных перемен в современной России; социальных, гуманитарных и психологических проблем человека как субъекта общественных изменений; проблем экономической теории и становления экономики, основанной на знаниях; комплексного социально-экономического прогнозирования развития страны, проблем обеспечения ее безопасности; проблем международных отношений и борьбы с международным терроризмом. Особое внимание было уделено исследованию особенностей, причин и масштабов беспрецедентного по своей глубине и остроте глобального системного кризиса, его проявления в ключевых секторах мирового хозяйства, особенности в ведущих странах мира. Проанализирована текущая ситуация в России, дана оценка вызовам и угрозам, которые создает мировой кризис для российской экономики. Исследована роль антикризисных мер, предпринятых правительствами ведущих стран Запада, в динамике их экономического развития. Проанализирована ситуация с безработицей, дан прогноз ее изменения на ближайшие годы. Сделаны выводы о мерах экономической политики, которые могли бы обеспечить устойчивое развитие экономики России.

Фундаментальные исследования, проводимые отечественными историками и филологами, находятся в русле новейших тенденций гуманитарной науки и получили широкое признание ведущих зарубежных ученых. В результате освоения новых методов и существенного расширения тематики исследований произошел качественный сдвиг в разработке многих ключевых проблем истории и филологии. Выполнены фундаментальные исследования по актуальным проблемам истории и филологии с древнейшего времени до наших дней. Разработаны важнейшие теоретические подходы в области исторических исследований, типологии языков, литературоведении. Публикации новых источников, документов и художественных произведений позволили существенно расширить наши знания о процессах прошлого, основных закономерностях развития мировой и отечественной культуры. Этому же способствовало и то, что был проведен большой комплекс научно-информационной работы.

Особенностью 2009 года стала ярко проявившаяся значительная востребованность результатов научных исследований историков и филологов в российском обществе. Примером тому стали широкие общественные дискуссии о содержании исторического образования в средней школе, о духовно-нравственном воспитании новых поколений, о месте русского языка в современном обществе и его роли на пространстве СНГ и в мире, о роли историков в становлении новых суверенных идеологий и искажениях истории по политическим причинам.

\* \* \*

Важнейшие научные достижения РАН представлены в традиционном порядке: после изложения результатов приведено название научного учреждения (в скобках) в принятом сокращении (см. перечень сокращений).

Доклад подготовлен Научно-организационным управлением РАН на основе материалов, представленных отделениями РАН по областям и направлениям науки, а также координаторами Программ фундаментальных исследований Президиума РАН.

# **О СОСТОЯНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Российская математическая наука, как теоретическая, так и прикладная находилась и продолжает находиться на самом высоком мировом уровне.

Стратегическое направление математических исследований во многом определяется прогрессом в решении стоящих перед этой наукой фундаментальных проблем и наличием перспективных приложений. Большинство математических приложений традиционно относится к естественным наукам, для которых математика играет роль универсального языка, однако характерной чертой XX и, тем более, XXI века является интенсивное проникновение математики в гуманитарные науки, такие как экономика, социология, лингвистика и т.д.

Не без основания следует полагать, что при разработке алгоритмов численного моделирования реальных процессов, возникающих на практике и изучаемых естественными и гуманитарными науками, будут востребованы методы дискретной математики и математической логики. Они окажутся незаменимыми при управлении сложными и распределенными системами (как техническими, так биологическими и социальными), при сборе, передаче и хранении больших массивов информации и разработке методов ее защиты. Указанные методы найдут применение при разработке вычислительных комбинаторных алгоритмов и программного обеспечения, поисковых систем и баз данных, построении и оптимизации управляющих систем и систем связи, в робототехнике. Весьма перспективным выглядит приложение математических методов к изучению и моделированию объектов, не допускающих однозначного формального описания, например, при автоматическом смысловом анализе текстов, распознавании образов и речи, принятии решений в условиях недостаточной информации и т.д. Для решения задач подобного типа потребуется развитие новых методов дискретной математики таких, как перечислительная, экстремальная и алгебраическая комбинаторика, теория графов, теория дискретных функций и комбинаторных алгоритмов, а также близких направлений теории вероятностей и математической статистики (исследование комбинаторно-вероятностных схем, статистики дискретных последовательностей, теории информации, теории массового обслуживания).

Трудно делать прогнозы о том, какую именно форму приобретет в ближайшем будущем взаимодействие человека и компьютера. Одной из принципиальных задач в этом направлении является создание квантового компьютера. Дальнейший прогресс в теории квантовых вычислений, возникшей после работы Шора (относящейся к теории вычислительной сложности), во многом связан с практическими проблемами, возникающими при решении указанной задачи. Следует также ожидать дальнейшее развитие систем автоматического и интерактивного доказательства математических теорем, развивающихся на основе теории доказательств.

Среди выдающихся достижений в области математики отметим следующее. Экстремальная комбинаторика занимается изучением того, насколько большими или малыми могут быть семейства конечных объектов, удовлетворяющих определенным ограничениям. Значительная часть этой дисциплины посвящена изучению вопроса о том, чему при рассматриваемых ограничениях может быть равна плотность вхождений фиксированных комбинаторных объектов, таких, как графы, ориентированные графы или гиперграфы, в неизвестные большие объекты того же типа. Построена общая теория, в которой все такие задачи рассматриваются в рамках единого подхода. Этот подход основан на введении специальных коммутативных алгебр («алгебр флагов») и изучении их свойств алгебраическими, аналитическими и вычислительными методами.

Теория «алгебр флагов» позволяет унифицировать многие ранее известные аргументы и связать их со структурами, возникающими в других областях математики. С помощью данного подхода была определена минимально возможная плотность числа треугольников в графе с известной плотностью ребер. Частичные результаты по этой задаче были получены еще в 1959 году, а общая задача оставалась открытой полвека. В классической и до сих пор нерешенной задаче определения асимптотики поведения чисел Турана для гиперграфов, поставленной в 1941 году, требовалось узнать: насколько малой может быть плотность гиперребер в 3 графах, не содержащих независимых множеств на 4 вершинах. Сам Туран, построив такой пример, предположил ответ:  $4/9$ . Этот ответ был подтвержден А.А. Разборовым при дополнительном ограничении, что никакие 4 вершины не могут содержать ровно три гиперребра.

Необходимо также заметить, что интенсивное развитие информационной инфраструктуры и, прежде всего, информационно-телекоммуникационных систем, средств и систем связи, интеграция в мировое информационное пространство, а также информатизация деятельности органов государственной власти и управления существенно усилили зависимость общества и государства от состояния информационной сферы.

Информационная сфера, являясь системообразующим фактором жизни общества, активно влияет на состояние политической, экономической, оборонной и других составляющих безопасности страны. Национальная безопасность Российской Федерации существенным образом зависит от обеспечения информационной безопасности, и в ходе технического прогресса эта зависимость будет возрастать.

Однако, ослабление научно-технического и технологического потенциала страны в информационной сфере, сокращение исследований на этом стратегически важном направлении научно-технического развития, отток за рубеж специалистов и интеллектуальной собственности угрожают России дальнейшей деградацией

сектора информационно-телекоммуникационных технологий, усилением внешней технологической зависимости и подрывом обороноспособности России.

На данном этапе темпы развития и структура российского сектора исследований и разработок в сфере информационно-телекоммуникационных технологий не отвечают потребностям национальной безопасности и растущему спросу со стороны государства и предпринимательского сектора на передовые информационные технологии.

Отставание отечественных информационных технологий вынуждает федеральные органы государственной власти при создании автоматизированных информационных систем идти по пути закупок импортной техники и программного обеспечения, из-за чего повышается вероятность несанкционированного доступа к обрабатываемой информации и возрастает зависимость России от иностранных производителей компьютерной и телекоммуникационной техники, а также программного обеспечения.

Научно-технической и инфраструктурной базой для национального сектора разработки программного и аппаратного обеспечения может стать Российская академия наук. К этому имеются следующие предпосылки: РАН имеет в своем распоряжении научно-технический потенциал, высококвалифицированные кадры научных работников и специалистов, единую информационную инфраструктуру и необходимую материально-техническую базу. В Академии также сосредоточен фундаментальный сектор науки в сфере информационных технологий и автоматизированных систем управления. РАН имеет беспрецедентный для современной России опыт концентрации усилий на решении сложных научно-технических и технологических проблем национального масштаба.

Принятие основ государственной политики в области создания и применения суперкомпьютерных и GRID-технологий в интересах национальной безопасности является абсолютно необходимой мерой для обеспечения промышленности, науке и образованию России передовых позиций в области высоких технологий гражданского и военного назначения. Кроме того, «стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения» являются одним из направлений технологического прорыва.

Реализация этого направления должна основываться как на опыте и достижениях мировых лидеров, так и на результатах отечественной фундаментальной и прикладной науки. В Российской академии наук в течение последних десяти лет ведется ряд скоординированных комплексных программ практически во всех направлениях, предусмотренных проектом основ государственной политики, результаты которых фактически представляют собой научно-технический задел, необходимый для их реализации. Базовыми элементами такой инфраструктуры являются суперкомпьютерные системы и многоуровневые информационные системы и телекоммуникационные сети.

В институтах и других организациях РАН (геофизические станции, обсерватории и т.д.) накоплены огромные информационные ресурсы, представляющие очень большой интерес не только для науки и образования, но и для развития информационного общества, и, в частности, для развития инновационных производств. На базе ВЦ РАН при участии МСЦ РАН, МИАН, ИСП РАН и ИПМ

РАН создается Общероссийский центр обработки данных для науки и образования (Data-Centre).

Центр будет являться базовым элементом современной инфраструктуры для проведения научных исследований, создания математических моделей, инновационного производства, поддержки образовательного процесса. Центр будет использоваться для обработки и хранения результатов научных исследований, пакетов прикладных программ.

На основе GRID-технологий разработана и функционирует информационная система, дающая возможность на базе современной телекоммуникационной инфраструктуры пользоваться этими информационными ресурсами в удаленном доступе не только сотрудникам многих институтов РАН, но и ряда университетов.

В настоящее время происходят революционные изменения в вычислительных алгоритмах и математическом обеспечении, необходимые для эффективного использования высокопроизводительных систем. Возникающие трудности имеют принципиальный характер и могут быть разрешены только средствами фундаментальной науки. Как показали последние крупные международные конференции, российские математики и программисты не уступают, а по ряду направлений превосходят уровень исследований зарубежных коллег. Одним из приоритетов развития в области прикладных математических наук является разработка новых вычислительных алгоритмов для решения задач естествознания и промышленности на современных вычислительных системах с массовым параллелизмом. Существующие алгоритмы не в состоянии обеспечить эффективное функционирование таких систем с числом процессоров от нескольких тысяч. Хотя уже в настоящее время наиболее высокопроизводительные системы имеют несколько десятков тысяч и даже сотни тысяч процессоров. Нужны новые подходы к организации вычислений и структуре используемых вычислительных алгоритмов. Широкое распространение сравнительно дешевой и простой в производстве многопроцессорной техники и ее несомненные преимущества в производительности дают основания считать, что такие методы будут разработаны в ближайшее десятилетие.

На основе анализа перспектив развития вычислительной математики выделены следующие перспективные направления исследований: разработка принципиально новых технологий решения многомерных задач на основе алгоритмов сублинейной сложности по числу точек расчетной области и использующие тензорные методы с локально-иерархической адаптацией к особенностям решения; разработка комплексных технологий моделирования сложных систем на основе исходных физических принципов и новых поколений вычислительных систем; развитие и внедрение в широкую практику современных технологий решения обратных задач, ассимиляции данных и оптимального управления решениями сложных систем. Конечно, данные технологии определяют новое лицо вычислительной математики XXI века и относятся к приоритетным направлениям исследований. Российская академия наук занимает лидирующее положение именно в этих направлениях и может стать базой для консолидации соответствующих крупных проектов.

В рамках вышеизложенного были выполнены расчеты актуальных задач микро- и нанoeлектроники, аэроакустики и газодинамического обтекания тел сложной формы. Расчеты задач проводились с использованием подробных дискретных моделей расчетных областей, содержащих до 1,2 млрд. элементов, что является

одним из наилучших показателей в мире по прямому численному моделированию в задачах газовой динамики. Также проведены расчеты распространения звуковой волны внутри элементов звукопоглощающего покрытия воздухозаборника реактивного двигателя самолета. Полученные результаты вычислительного эксперимента способствуют более глубокому пониманию физики явления, что, в свою очередь, открывает пути оптимизации звукопоглощающих конструкций.

На основе последних отечественных теоретических достижений в области математической экономики и благодаря использованию суперкомпьютеров появляется возможность надежной идентификации массового расчета и детального анализа динамических моделей экономики, более сложного класса, используемые сейчас в мировой практике. Эти расчеты позволят давать надежные, обоснованные и согласованные варианты прогнозы экономики России и отдельных регионов на несколько лет по 20-30-ти основным макроэкономическим показателям реального и финансового секторов, а также давать системно согласованные оценки важных, но таких спорных показателей, как ввоз-вывоз капитала и теневой оборот.

Можно отметить наиболее перспективные разработки, превышающие мировой уровень или соответствующие ему. Это технологии синтеза мультиалгоритмических конструкций на базе алгебраического подхода, технологии индексации и поиска информации, методы конструирования алгоритмов с контролируемой обобщающей способностью, системы обработки сигналов и изображений, в том числе – аэрокосмических, методы решения сложных комбинаторных задач с приложениями к защите информации.

В части обеспечения безопасности суперкомпьютерных и Grid-технологий разработаны методы и средства защиты информации, использующие, в том числе, последние достижения в области криптографии. Эти средства уже сейчас позволили создать ряд специальных информационно-вычислительных систем национального масштаба, отвечающих самым жестким требованиям по информационной безопасности. Эти достижения могут быть использованы при создании суперкомпьютерных систем в таких критически важных для национальной безопасности областях, как оборона и антитеррористическая деятельность.

В части подготовки кадров отметим, что сохранение и повышение качества школьного математического образования, как массового, так и повышенного уровня, имеет принципиальную важность для будущего России. Однако уровень школьного математического образования и интереса к математике со стороны школьников падает. Особую тревогу вызывает ухудшение математической подготовки выпускников начальной школы, где еженедельно выделяется всего четыре часа на эту дисциплину.

Введение Единого государственного экзамена (ЕГЭ) привело к ухудшению преподавания математики во всех классах, включая начальные, особенно по геометрии. Не ясны перспективы финансирования работы школ, обеспечивающих профильное обучение; проходящий при приеме в вузы учет олимпиад не соответствует их качеству. Помимо этого в 1990-е годы снизился контроль качества учебной литературы.

Продолжается снижение уровня абитуриентов педагогических вузов, под вопросом – существование этих вузов, не решаются проблемы методических служб. В 1988 году бюро Отделения математики АН СССР рассмотрело вопрос о подготовке учителей математики в педагогических вузах и, в частности,

предложило ввести в программы математических факультетов большой курс школьной математики. Сейчас введение такого курса еще более актуально.

Члены Отделения математических наук РАН и сотрудники подведомственных организаций за последние годы внесли позитивный вклад в развитие школьного математического образования, включая разработку и отбор качественной учебной литературы, повышение квалификации учителей, создание ЕГЭ по информатике и новой модели ЕГЭ по математике, придание должного статуса системе олимпиад по математике, информатике и программированию. Это дает основание для благоприятного прогноза, при условии продолжения такой работы.

## ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

Особенностью 2009 года стал большой интерес международной научной общественности к сотрудничеству с институтами Отделения физических наук. В частности, такие предложения были получены от Южноевропейской обсерватории, консорциума ELL и других европейских лазерных ассоциаций. Кроме этого, продолжалось плодотворное сотрудничество с Европейским центром ядерных исследований при реализации проектов на Большом адронном коллайдере.

В области **оптики и лазерной физики** применение сверхмощных петаваттных лазерных систем позволило получить ультрарелятивистские электроны в плазменной волне, возбуждаемой при фокусировке мощного фемтосекундного лазерного импульса в струю гелия. В ходе экспериментов получены электроны с энергией до 1 ГэВ, что открывает прямые альтернативы обычным ускорителям электронов, которые используются в фундаментальных и прикладных (технологических и медицинских) разработках. В области новых источников когерентного излучения удалось достичь лучшего КПД генераторов в соответствующих спектральных областях и повысить компактность приборов. На их основе созданы не имеющие международных аналогов: лазерно-интерферометрическая система регистрации сейсмо-деформационных процессов в земной коре с рекордным разрешением при измерении перемещений  $10^{-12}$ - $10^{-13}$  отн. ед., адаптивный интерферометр для регистрации предельно малых колебаний объектов с амплитудой менее 0,05 нм в широкой полосе частот (10 МГц), система лазерного охлаждения атомов (туллий) для метрологических целей.

2009 год был международным годом астрономии. В области **астрономии, астрофизики и исследования космического пространства** наметились несколько основных направлений, определяемых прогрессом приборов и методов наблюдения. Это внегалактическая оптическая астрономия, основанная на использовании все больших телескопов, размещение которых на Земле жестко ограничено местами с соответствующими климатическими условиями, наблюдаемыми, например, в северной части территории Чили. Российские астрономы получили приглашение участвовать в этих проектах, но для этого необходимо внести членские взносы.

Другим перспективным направлением является рентгеновская астрономия – исследование космического пространства в коротковолновом рентгеновском диапазоне длин электромагнитных волн. В этой области получено рентгеновское изображение звезд центра нашей Галактики. Дальнейшее развитие нашли исследования Солнечной системы и околоземного пространства, в том числе в

интересах национальной программы ГЛОНАСС, геодезии и астрометрии. Проведен анализ в реальном времени движения астероида 2008 TC3, что позволяет расширить рамки прогнозирования и предупреждения астероидной опасности.

Как известно, **радиофизика и акустика** изучают колебания и волны различной физической природы, что является базисом для создания различных систем связи и локации, медицинских приборов, а также изучения технологических процессов. Прогресс вакуумной СВЧ-электроники в России позволил, например, создать технологию быстрого выращивания больших алмазных окон. Дальнейшее развитие получили низкочастотная (гидро)акустика, нелинейная медицинская акустическая томография и некоторые другие направления, где российскими физиками получены результаты мирового уровня.

**Физическая электроника** является основой всей современной электронной техники. В этой области достигнуты значительные успехи в создании синтезаторов частоты, гиротронов и генераторов излучения терагерцового диапазона частот. Но общее отставание России не только от Запада, но и от Китая сохраняется.

**Физика плазмы** является одной из основ энергетики будущего. Исследования в этом направлении российские ученые ведут на основе тесной международной кооперации, в частности по программе международного экспериментального термоядерного реактора ИТЭР. Для целей термоядерного синтеза осуществляется генерация плотных пучков частиц, проводятся исследования неустойчивостей термоядерной плазмы. Новые направления таких исследований обусловлены повышением значимости вопросов экологии и энергоэффективности. Так, успехи российских ученых по плазменной микроволновой утилизации попутных газов позволяют существенно уменьшить выбросы природного газа при нефтедобыче.

В области **физики конденсированных сред и физического материаловедения** основные достижения связаны с физикой наноструктур и физикой сверхпроводников. Российскими учеными продемонстрированы рекордные критические магнитные поля и токи в материалах высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП). Прогресс в технологии наноструктур открывает новые возможности в миниатюризации процессоров и динамической памяти вычислительных систем, а также в оптоэлектронике. Российская физика здесь находится на мировом уровне, но интерес к ее фундаментальным разработкам ощущается, в основном, за рубежом. Это же характерно и для всех остальных направлений физических наук. Новый импульс такой востребованности отечественным бизнесом должно дать исполнение Федерального закона о науке и государственной научно-технической политике от 2 августа 2009 года.

Исследования по **ядерной физике** получили свое дальнейшее развитие по завершении строительно-монтажных работ для первого пускового комплекса научно-исследовательского реакторного комплекса ПИК в Гатчине и запуске Большого адронного коллайдера в ЦЕРНе.

В 2009 году перед Российской академией наук были поставлены задачи обеспечения фундаментальными результатами пяти направлений технологического прорыва. К физическим наукам относились 4 из них: «ядерные технологии», «космические технологии, прежде всего связанные с телекоммуникациями, включая ГЛОНАСС и программу развития наземной инфраструктуры», «энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива», «медицинские технологии, прежде всего диагностическое

оборудование, а также лекарственные средства» в части новых технологий диагностики и лечения. Работа по этим направлениям активно велась в институтах Отделения физических наук. В Советы по координации научных исследований по приоритетным направлениям технологического прорыва переданы десятки технологий, уже нашедших коммерческое применение, а также готовых к внедрению. Вместе с тем, ученые Отделения отмечают, что фундаментальные исследования должны вестись более широким фронтом, так как даже не связанные с указанными направлениями фундаментальные исследования могут принести значительную практическую пользу. Примером этого являются исследования по высокотемпературной сверхпроводимости, подразумевающие переворот в электроэнергетике. При этом следует учитывать, что срок реализации проводимых фундаментальных исследований может составить 5-10 лет.

По-видимому, новые практические результаты в ближайшее время в области физики твердого тела и физического материаловедения следует ожидать в области ВТСП, а также в области квантовой криптографии и физики наноструктур. Возможно появление новых относительно недорогих элементов, преобразующих свет в электроэнергию, то есть достижение определенного прорыва в солнечной энергетике. В области лазерной физики перспективными являются исследования взаимодействия сверхинтенсивных электромагнитных импульсов с веществом, что приведет к новой физике вакуума и появлению лазерной физики высоких энергий. В области акустики может быть решена проблема визуализации звуковых неоднородностей в природных средах, в первую очередь в морях и океанах. В радиофизике скорее всего появится мощнейший инструмент исследования и управления колебательным и вращательным движением в сложных молекулах: перестраиваемое терагерцовое излучение. Электроника обеспечит нанолитографию новыми приборами, а физика плазмы, в том числе лазерной – термоядерной энергией.

Ядерная физика и астрофизика сделают важный шаг в базовом описании материи. Получит дальнейшее развитие Стандартная модель. На основе установления массы некоторых частиц появятся четкие физические представления о «темной» материи и энергии. Это найдет свое отражение и в астрофизике, где важные результаты будут получены в области нейтринной астрофизики на базе крупномасштабных детекторов нейтрин-нейтринных осцилляций.

Классическая оптическая астрономия перейдет к сверхбольшим телескопам и раздвинет границы наблюдаемой Вселенной. Ценным подспорьем здесь явятся наблюдения в неоптических диапазонах – рентгеновском и радиодиапазоне. Все это будет достигаться посредством расширения международной кооперации, но потребует от России дополнительного количества квалифицированных кадров в сфере фундаментальной науки.

## **НАНОТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Необходимо заметить, что к концу XX века потенциал инженерных технологий и теорий микроскопического взаимодействия в **рамках моделей сплошной среды**, обеспечивавших прогресс наукоемких отраслей промышленности, был практически исчерпан. Дальнейшее развитие этих отраслей связано с проведением

полномасштабных инженерных расчетов с учетом атомно-молекулярного взаимодействия, требующих, уже в среднесрочной перспективе (до 2020 года), использования супер-ЭВМ экзафлопного класса ( $10^{18}$  оп/сек). Переход в инженерной теории и практике в XXI веке к таким расчетам – это важнейшее необходимое условие успеха нанотехнологической революции, в начале которой мы сегодня находимся.

НИИСИ РАН и ИПС РАН совместно с институтами ОНИТ РАН и ОМН РАН, предприятиями Государственной корпорации «Росатом» и высокотехнологичных отраслей промышленности обращают внимание на нижеследующее.

1. Создание семейства отечественных аппаратно-программных комплексов производительностью 5-10 Тфлопс на отечественной наноразмерной элементной базе (90/65 нм) обеспечит возможность: массового использования современных суперкомпьютерных технологий в промышленности, науке и образовании России, включая расчеты с учетом взаимодействия нанообъектов; захвата отечественными производителями микроэлектронных компонентов и финишного электронного оборудования значимой доли наиболее быстро растущей ниши мирового рынка массовых супер-ЭВМ до 10 Тфлопс, и, прежде всего, за счет внутреннего рынка; парирования угрозы зависимости национальной экономики от поставок зарубежных суперкомпьютерных технологий; опережающей разработки отечественных технологий проектирования экзафлопных супер-ЭВМ и прикладного программного обеспечения и систем телекоммуникаций для этих ЭВМ.

2. Создание семейства супер-ЭВМ «СКИФ-4» петафлопного класса обеспечит возможность: использования методов предсказательного моделирования в решении фундаментальных вопросов теоретической физики, в том числе в задачах уточнения Стандартной модели строения элементарных частиц и построения новых космологических моделей; разработки алгоритмов такого моделирования элементной базы (микропроцессоры и коммуникационные СБИС) с проектными нормами 22-11 нм, включая алгоритмы моделирования физических процессов на атомно-молекулярном уровне; разработки алгоритмов поведенческого логического и схематехнического моделирования, разномасштабного молекулярного и континуального моделирования физических процессов, а также соответствующих пакетов программ для супер-ЭВМ с миллиардом процессорных ядер в интересах химии, физики, биологии, фармацевтики и медицины.

**Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества. Квантовые методы обработки информации.** В интересах этого направления изучаются вопросы стабилизации квантовых и наноразмерных объектов. Для этого развивается теория управления распределениями и ее приложения: от квантовых вычислителей до нанотехнологий.

С позиции теории передачи информации и управления исследуются вероятностные мультиагентные системы. Каждый элемент (агент) такой системы выполняет некоторые вероятностные действия в соответствии с правилами, которые определяются логическими программами в зависимости от состояния агента и сообщений, получаемых от других агентов системы через вероятностные каналы связи. Предложен новый подход к построению для нее конечной Марковской цепи, на основе которого получены новые результаты в сфере верификации динамических свойств систем взаимодействующих интеллектуальных агентов с вероятностными действиями и каналами связи. Уточнены ранее полученные оценки времени и

размеров памяти, требуемых для верификации систем вероятностных логико-программных агентов. Динамические свойства вероятностных мультиагентных систем описаны формулами линейного или ветвящегося времени.

В связи с потребностями развития **интеллектуальных робототехнических систем**, во всем мире активизировались работы в области теоретических основ создания систем такого рода и инструментальных программных средств их построения. Теория таких систем основана на, так называемых, интеллектуальных динамических моделях, в которых для описания состояний применяются логические и лингвистические переменные, а для описания динамики - эмпирические и экспертные знания, представленные в виде правил, восходящих к нормальным алгоритмам Маркова и системам подстановок Поста, или семантические сети. Это позволяет естественным образом интегрировать различные парадигмы управления. Выполнено исследование таких моделей для решающего стратегические задачи (делиберативный) и реализующего конкретные математические модели уровней управления. Уточнен и введен ряд понятий, изучена устойчивость и управляемость предложенных моделей. Рассмотрена архитектура баз знаний и предложены процедуры синтеза управления и обратной связи в рассматриваемых моделях.

В связи с повышением количества неструктурированной информации, циркулирующей в локальных и глобальных мировых сетях, возросла потребность в ее точном поиске и анализе. Исходя из этого разработаны методы анализа такой информации на основе реляционно-ситуационной модели текста, обеспечивающие выявление семантической (смысловой) структуры неструктурированных текстов. В итоге реализован экспериментальный прототип семантической поисковой машины.

**Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов.** В рамках этого направления были определены следующие актуальные темы фундаментальных и прикладных исследований:

автоматизация технологических процессов с большой вариативностью их осуществления и значительным изменением структуры объекта, что требует, для сохранения непрерывности и качества управления объектом, алгоритмического и программного обеспечения принципиально нового уровня, когда вся интеллектуальная часть системы автоматизации «безударно» автоматически модифицируется под воздействием изменения объекта;

групповое управление ансамблем однородных объектов, например, совокупностью роботизированных комплексов, выполняющих общую задачу;

одновременное управление – создание универсального регулятора, эффективно управляющего семейством разнородных объектов, что актуально, например, при непредсказуемом изменении геометрических и аэродинамических характеристик управляемых летательных аппаратов и других подвижных объектов;

получение информации о структуре, параметрах и состоянии объекта, а также действующих на него внешних силах при неклассических видах неопределенности;

регуляризация и упорядочение хаотических динамических систем посредством управления и использования этой технологии в задачах криптографии, наведения помех и маскировки;

разработка теории и методов автоматизации гибридных систем, естественным образом состоящих из подсистем, описываемых дифференциальными и дискретными уравнениями.

В рамках направления **научные основы построения информационных технологий в медицине** рассмотрена проблема демографического кризиса в России, характеризующегося низкой рождаемостью, высокой смертностью населения, депопуляцией, деформацией демографической пирамиды (резким увеличением доли пожилых людей в обществе). Все это приводит к росту коэффициента демографической нагрузки в условиях общего снижения качества жизни населения и дефицита кадровых ресурсов, что сдерживает процесс инновационного развития страны. Следовательно, повышается актуальность задачи массового оздоровления населения и широкого внедрения технологий увеличения периода трудоспособной и полноценной жизни человека. Для ее решения могут быть использованы современные компьютерные технологии, обладающие существенным потенциалом в сфере повышения эффективности массовых оздоровительных мероприятий, что позволит активно использовать полученные в последние годы достижения гигиенической науки и практики. Например, создан комплекс «ЭСКИЗ» (Экспертные системы контроля индивидуального здоровья) для информационной поддержки процессов диагностики и коррекции здоровья населения на популяционном и индивидуальном уровнях. Комплекс превосходит мировые аналоги и внедрен в 20 Центрах здоровья в ряде регионов страны.

Работы в области **Grid - технологий** являются одним из важнейших направлений развития вычислительных сервисов для решения сложных задач большой размерности. В мире активно ведутся работы по созданию перспективных архитектур распределенной вычислительной среды нового поколения на основе сервис-ориентированного подхода, позволяющего концентрировать находящиеся в глобальной сети разрозненные вычислительные ресурсы для решения такого рода задач. Именно поэтому велась разработка и проводились испытания алгоритмов решения вычислительно декомпозируемых задач в распределенных системах, а также осуществлялись исследования характеристик производительности уже созданного программного обеспечения для *Grid*-систем. Разрабатываются новые алгоритмы оптимизации доступа к информационно-алгоритмическим ресурсам в условиях ограниченной пропускной способности коммуникационной сети. Создаваемый интерфейс учитывает характерные особенности алгоритмических сервисов, такие как длительная обработка вычислительно сложных запросов и передача больших объемов данных в виде файлов.

**Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений. Системное программирование.** При работе в этом направлении учитывается, что мощности компьютеров по обработке информации продолжают расти по закону Мура, но еще быстрее растет пропускная способность соответствующих сетей. Что же касается разработки программных средств, то актуальным является развитие интероперабельности гетерогенных систем. К глобальным тенденциям можно также отнести активизацию в сегменте средств разработки программных продуктов для конкретных платформ. Однако развитие идет по спирали, поэтому вполне возможно, что волна «моноплатформенности», то есть продукта от одного поставщика, скоро пройдет, и заказчики поймут выгоды от платформонезависимых, гибких инструментов. Об этом, в частности, говорит рост популярности сервис-ориентированной архитектуры (SOA).

Происходит постепенный переход к созданию единых вычислительных сред, что связано с ростом производительности вычислительных систем в целом, увеличением скорости передачи данных и созданием единых информационных пространств в различных тематических областях. Как следствие, существенная часть сети Интернет становится вычислительной платформой. При этом для предприятий и организаций становится выгоднее иметь единый вычислительный комплекс и много дешевых рабочих мест, настройка, сопровождение и эксплуатация которых выполняется путем удаленного доступа. В частности, возникают новые технологии распределенного хранения и обработки больших массивов данных, для хранения и обработки которых необходимы значительные вычислительные ресурсы. В подобных распределенных системах остро стоят вопросы обеспечения отказоустойчивости и бесперебойного функционирования сервисов хранения и обработки данных. Другой важной проблемой является создание высокоуровневой модели программирования процессов обработки данных на подобных системах, скрывающей от пользователя детали распределения данных и планирования вычислений в ненадежной распределенной среде.

Моделирование на **высокопроизводительных системах** становится важнейшим фактором научно-технического прогресса и основой национальной безопасности страны. Без этого невозможно развитие высокотехнологических отраслей промышленности. В настоящее время возможности использования подобных систем не реализуются в полной мере из-за практического отсутствия алгоритмов и специального программного обеспечения, в том числе, рассчитанного на моделирование задач, требующих для своего решения производительности более 10 TFLOPS. Без разработки таких алгоритмов средствами фундаментальной науки создание коммерческих пакетов для массового использования высокопроизводительной техники невозможно.

Развитие высокопроизводительных вычислений необходимо для обеспечения технологического прорыва в аэрокосмической промышленности, ядерной и термоядерной энергетике, при добыче углеводородного сырья, в метеорологии и климатологии, при разработке новых систем оружия и создании элементной базы для перспективных вычислительных систем новых поколений. Деятельность в этом направлении позволит поднять на новый качественный уровень решение задач, сформулированных в Стратегии развития информационного общества в России.

**Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров. Материалы для микро- и наноэлектроники. Нано- и микросистемная техника. Твердотельная электроника.** В этой сфере активно работают следующие институты Отделения: НИИСИ, ФТехноИ, ИПТМ, ИФП СО, ИПЛИТ, ИППМ, ИСВЧПЭ, НТЦ УП и ИАП. Такая деятельность способствует созданию в стране нового микроэлектронного производства с минимальными размерами (МР) 180 – 130 нм. При поддержке госкорпорации «Роснано» начаты работы по инсталляции нового производства с МР 90 нм на ОАО «НИИМЭ и МИКРОН», в концерне «Ситроникс». На базе ФГУП «НПП «Пульсар» модернизируется производство СВЧ-интегральных схем. Расширяется сеть отечественных дизайн-центров, обеспечивающих проектирование изделий микроэлектроники.

В области технологии сверхбольших интегральных схем (СБИС) с минимальными размерами суб-100 нм разработаны процессы формирования

высокоаспектных кремниевых микро- и наноструктур во фторсодержащей плазме; создан источник пучков быстрых нейтральных частиц химически активных соединений, впервые разработан новый метод и исследованы фундаментальные параметры плазмы ряда полимерообразующих газов; разработана технология изготовления микроактюатора с большим диапазоном перемещений для микроакселерометров и микрогироскопов.

В области математического моделирования технологических процессов и приборов микро- и наноэлектроники разработана теория электромиграционного транспорта ионов в межсоединениях СБИС, учитывающая действие механических напряжений, генерируемых переносом вакансий; на основе квантового моделирования выполнено исследование разброса характеристик нанотранзисторов; разработан новый подход к моделированию процессов атомного транспорта в условиях эпитаксии (метод самообучаемого кинетического Монте-Карло); разработана математическая модель ионно-оптической схемы нанолитографа с разрешением до 4 нм; разработан комплекс моделей и алгоритмов навигационных систем.

В области проектирования СБИС разработаны соответствующие методики для проектирования микропроцессоров высокопроизводительных вычислительных комплексов; впервые создана функционально полная, патентоспособная библиотека самосинхронных элементов на основе отечественных базовых матричных кристаллов серий 5503/5507/5508/5509; разработан новый метод логико-временного анализа СБИС, обеспечивающий учет эффектов электротемпературной нестабильности КМОП СБИС.

В области теории квантовых компьютеров впервые предложен и разработан общий подход, позволяющий осуществлять статистическое восстановление произвольных квантовых состояний регистров кубитов; получено универсальное многопараметрическое статистическое распределение точности реконструкции квантовых состояний.

В области метрологии предложен метод измерения нанометровых размеров, позволяющий исключить влияние размера электронного зонда на результаты измерения; впервые создан рентгеновский наноинтерферометр для локального анализа и диагностики наноструктур; предложены и разработаны физико-технические принципы ИК фурье-спектрохолоэллипсометрии как нового направления в эллипсометрии.

В области новых приборов и устройств твердотельной электроники разработана конструкция многоэлементного детектора ядерных излучений на основе кремниевых лавинных диодов; получены структурно совершенные наногетероструктуры Si/CaF<sub>2</sub>/BaF<sub>2</sub>/PbSnTe:In; впервые созданы матричные фотоприемники форматом 288×2 с размером элемента 25×25 мкм<sup>2</sup> на основе этих структур; впервые в РФ на широкозонных гетероструктурах AlGa<sub>0.3</sub>N/GaN/сапфир разработаны интегральные схемы широкополосных усилителей мощности с параметрами, не уступающими зарубежным образцам; созданы прототипы аналитических микрочипов для метода молекулярных колоний в генетических исследованиях и биотехнологиях.

**Опто-, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии.** В рамках этого направления активно развиваются фундаментальные и прикладные исследования, направленные на создание ВЧ и СВЧ электронной

элементной базы, принцип действия которой основан на использовании эффектов распространения акустических волн в кристаллах (акустоэлектроника). Это микроминиатюрные резонаторы и фильтры с размерами порядка несколько сотен микрон, предназначенные для использования в перспективных телекоммуникационных и навигационных системах, а также в системах экологического контроля для работы в агрессивной внешней среде. В частности, исследуются возможности создания акустоэлектронных датчиков температуры, давления, влажности, химического состава жидких и газообразных сред с уникальной высокой чувствительностью и избирательностью. На основе акустоэлектроники разрабатываются миниатюрные радиочастотные пассивные метки, позволяющие дистанционно, то есть без проводов, опознавать и идентифицировать в реальном масштабе времени различные подвижные объекты, животных и людей, снабженных такими метками. Дальнейший прогресс в области акустоэлектроники связан с использованием новых материалов и структур, а также принципов создания устройств и освоением нанотехнологических методов их изготовления и продвижением в более высокие частоты, включая освоение спинтроники.

Развитие получили основы акустооптической технологии, направленной на создание нового класса функциональных устройств, хорошо интегрируемых в перспективные волоконно-оптические линии связи, таких как оптические мультиплексоры, устройства ввода-вывода и коммутаторы. Применение новых устройств в системах оптической связи позволит осуществлять более быструю и произвольную адресацию оптической информации, а также существенно улучшить технические и эксплуатационные характеристики таких средств. Прямых аналогов предлагаемым устройствам в мире нет.

На принципах акустоэлектроники и акустооптики развиты новые методы и технические средства, способные обеспечить существенное повышение пропускной способности и спектральной эффективности. Последняя характеристика является важнейшей для перспективных систем радиосвязи, включая системы связи 3-го поколения, и систем широкополосного радиодоступа к фиксированным сетям и к информационно-вычислительным инфраструктурам типа *Grid*.

Разработаны системы мониторинга, основанные на взаимодействии лазерного излучения с сенсорными структурами, сформированными на основе оптических волноводов и лазерных структур. В основу работы этих систем положены собственные оригинальные технологии изготовления специальных волоконных световодов, волоконных и волноводных лазеров, внутриволоконных брэгговских решеток, многослойных светоотражающих и защитных покрытий, а также оптических систем считывания данных. Как показали выполненные в ИПЛИТ РАН и других организациях Академии исследования предполагается широкое применение лазерной техники в медицинской практике для диагностики и лечения заболеваний.

**Локационные системы. Геоинформационные технологии и системы.** По этому направлению успешно развиваются технологии радиочастотной идентификации на основе ПАВ. Это связано с существенными преимуществами ПАВ по сравнению с обычными полупроводниковыми метками: отсутствие источников питания для их работы, малые габариты и масса, низкая стоимость в условиях массового производства, идентификация быстро движущихся объектов (до

200 км/ч), невозможность обнаружения нелинейными локаторами, высокая устойчивость к мощным электромагнитным помехам и радиационному излучению, расширенный температурный режим работы (от  $-85^{\circ}\text{C}$  до  $+200^{\circ}\text{C}$ ), высокая надежность работы, практически неограниченный срок службы.

Впервые в мировой практике предложены и экспериментально доказаны принципы построения новых, фрактальных адаптивных радиосистем и фрактальных радиоэлементов для современных задач радиотехники и радиолокации. Принцип действия таких систем и элементов основан на введении дробных преобразований излучаемых и принятых сигналов в пространстве нецелой размерности при учете их скейлинговых эффектов и негауссовской статистики. Это позволяет выйти на новый уровень информационной структуры реальных немарковских сигналов и полей.

Создан прототип модульной сервис-ориентированной геоинформационной системы для сбора, хранения и обработки спутниковых и наземных данных, которая разработана с учетом рекомендаций OGC на основе программных продуктов с открытым исходным кодом и работает под управлением операционной системы семейства UNIX.

**Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, наноэлектроника и нанофотоника.** При работе в этом направлении учитывалось значительное отставание отечественной промышленности в области электроники, определяющей не только качественные характеристики получаемых изделий и, следовательно, их конкурентоспособность, но и социально-экономический и технологический прогресс общества в целом. Импорт готовых технологий, решая важную задачу приближения к мировому уровню и повышения общей технологической культуры, не способен сам по себе выполнить задачу реализации технологического прорыва. Такая задача может быть решена только путем опережающего развития новых, нарождающихся направлений, возникающих на базе достижений фундаментальной науки. В частности, основу элементной базы как современной стационарной и мобильной телекоммуникационной аппаратуры, так и аппаратуры, обеспечивающей работу волоконно-оптических линий связи, составляют быстродействующие электронные приборы на основе полупроводниковых наногетероструктур. Именно в этой области российская наука имеет мировой приоритет, что создает предпосылки для реализации технологического прорыва. Исходя из этого определены следующие направления деятельности Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН:

получение новых знаний о фундаментальных свойствах, физических явлениях и процессах в квантовых наноструктурах, наноматериалах и приборах на их основе. На базе изучения электронных, магнитных, фононных и транспортных свойств наноструктур разработка структур, компонентов и устройств нанофотоники, наноплазмоники, наноэлектроники и спинтроники (метаматериалов, фотонных кристаллов, лазеров, солнечных элементов, детекторов, преобразователей, волоконно-оптических систем, гетероструктурных транзисторов, наноэмиттеров электронов, и однофотонных источников излучения). Формирование новой элементной базы для аппаратной реализации нейросетей. Создание физико-математических моделей и методов моделирования физических и физико-химических процессов в наноструктурах. Разработка и совершенствование современных технологий получения низкоразмерных структур для физических исследований и нано- и оптоэлектронных устройств различного назначения.

Создание методик и определение маршрутов проектирования интегральных схем с технологическими нормами 90-45 нм и ниже;

разработка физических и физико-химических основ технологии создания, конструирования и управления свойствами наночастиц, наноразмерных и нанопористых структур, новых типов конструкционных и функциональных наноматериалов. Разработка и проведение исследований новых подходов к формированию пространственно-упорядоченных массивов наночастиц;

создание противоопухолевых наноконструкций на основе наноантител и белков теплового шока. Разработка методов конструирования наночастиц на основе вирусов растений и животных в целях создания вакцин. Для решения задач ранней неинвазивной диагностики опухолей и высокоэффективного адресного воздействия на них создание гибридных биосовместимых наноконструкций, включающих белковые токсины, фотосенсибилизаторы, полупроводниковые флуоресцентные нанокристаллы, магнитоуправляемые и золотые наночастицы, а также наноалмазы. Создание методов неинвазивной мультиэлектродной нанодетекции физических параметров биологической активности живых клеток и отдельных биомолекул;

развитие методов диагностики наноструктур, наноматериалов и приборов на их основе, включая широкий круг новых дифракционных, рентгенооптических и спектральных методов сверхвысокого пространственного и временного разрешения. Создание новых средств и методик диагностики морфологии, структуры, состава и свойств наносистем и материалов на основе методов прямого изображения с атомным разрешением с целью повышения разрешающей способности и информативности методов зондовой и электронной микроскопии. Разработка новых оптических методов регистрации и диагностики наночастиц и наноструктур.

## **ЭНЕРГЕТИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ, МЕХАНИКА И ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Хорошо известно, что возможность развития страны определяет состояние энергетики России, то есть состояние электро- и теплообеспечения, а также топливоснабжения, включающего природный газ и жидкие виды топлива. Реформы последних двадцати лет, в основном, вывели эти области из управления государством, а те же процессы в энергомашиностроении законсервировали основные заводы и ликвидировали ряд смежных производств. Все это привело к тому, что, несмотря принятую Стратегию развития энергетики России, ее реальное состояние ухудшается, мощности не возрастают, продолжается резкое старение оборудования и, главное, сохраняется низкая эффективность электроэнергетики России на фоне мирового роста этого направления промышленности.

Планировавшиеся темпы роста мощности электроэнергетики с 210 ГВт (2005-2008 гг.) до 300 - 400 ГВт в 2030 году были слишком оптимистичными и вряд ли реализуемыми как по потребностям страны, и реальным возможностям заводов и строительных организаций. Все это выявил кризис 2008-2009 годов. В то же время, понятна необходимость регулярного ежегодного ввода не менее 5-7 ГВт энергогенерирующих мощностей для обновления (повышения эффективности) оборудования и одновременно некоторого увеличения общей мощности. Отсутствие интереса в этом у частных предпринимателей естественно, ибо современное

состояние цен на электричество, тепло и топливо не позволяет говорить об окупаемости нового современного оборудования быстрее, чем за 10–12 лет.

Очевидно, что в России только государство может организовать административно и материально совершенствование энергохозяйства. При этом особенно важно создать и использовать современное высокоэффективное отечественное оборудование, восстановив заводы. При этом не только гарантируется надежность эксплуатации такого оборудования, но и крупная материальная выгода при ремонтах, мониторинге и модификациях (за 4–5 лет стоимость таких работ равна цене оборудования). Развитие производства должно обеспечиваться одновременно с циклом – научные разработки новых методов, материалов и технологий; конструкторские работы; производство; эксплуатация – возврат всех истраченных средств. И все это при совершенствовании кадрового потенциала: образования от школы, училищ, техникумов, вузов до аспирантуры.

Выполненные в институтах Российской академии наук фундаментальные исследования должны стать первым этапом этой линии совершенствования и развития энергетики России на ближайшие 10-15 лет.

Следует заметить, что при наиболее вероятном и необходимом росте электроэнергетики России к 2020 году до 250-260 ГВт главным должна стать замена старого оборудования на новое по идеологии: парогазовые установки (ПГУ) на природном газе, тепловые электростанции (ТЭС) на сверхкритических параметрах на угле и массовая децентрализация при замене котельных на ГТУ–ТЭЦ. Важным должно также стать восстановление развития атомной энергетики, возобновляемых источников энергии и биотоплива в изолированных регионах. Природные особенности России (холодный климат, большая территория и значительные запасы угля и нефти) делают последние не остродефицитными.

На решение масштабных и перспективных задач энергетики направлены проекты Российской академии наук для участия в реализации направлений технологического прорыва по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе разработка новых видов топлива». Особенно важна категория проектов, включающих технологии, приоритетные для возможной реализации. К ним относятся проекты: «Развитие мощной парогазовой энергетики», «Развитие электроэнергетической системы России с использованием принципов активно-адаптивной сети, включая интеллектуальную технологию координированного оперативного и противоаварийного управления электроэнергетическими системами» и «Разработка научных основ и промышленная реализация процессов глубокой, комплексной и безотходной конверсии тяжелых нефтяных остатков с применением наноразмерных катализаторов с целью обеспечения глубины переработки нефти не менее 92-95% масс, извлечение ценных металлов».

Осуществление названных и других проектов позволит решить сложный комплекс научно-технических вопросов современных энерготехнологий и осуществить решающий прорыв в энергетике, создав надежную базу для динамичного развития всех сопряженных отраслей экономики России.

**Машиностроение** является материальной базой научно-технического прогресса страны, реальных секторов ее экономики и национальной безопасности. Развитие машиностроительного комплекса опирается на фундаментальные и прикладные исследования в области машиноведения как междисциплинарной науки о машинах, машинных комплексах и сложных систем «человек – машина – среда».

Машиноведение и машиностроение призваны обеспечить технологическую независимость страны и совершенствование национальной технологической базы. Исходя из анализа состояния машиностроительного комплекса страны и прогнозных оценок его развития до 2030 года, была определена направленность дальнейших фундаментальных и прикладных разработок по проблемам машиноведения и машиностроения. Общая структура фундаментальных, поисковых и прикладных исследований междисциплинарного характера в области машиноведения и машиностроения разработана в ряде институтов Российской академии наук: ИМАШ, ИПМАШ, ИМАШ УрО, ИФТПС СО, ИММ КазНЦ, ИВМ СО, НЦ НВМТ во взаимодействии с ведущими отраслевыми НИИ. Главным институтом по машиноведению – ИМАШ РАН к числу приоритетных направлений до 2030 года отнесены анализ и синтез машинных комплексов, эргономика и биомеханика человеко-машинных систем, динамика машин и вибрационные процессы в технике, перспективные материалы и технологии машиностроения, теория техногенной безопасности. В работах НЦ НВМТ разработана обобщенная теория нелинейной и волновой механики и технологий и созданы головные образцы новой техники для нефтегазового, строительного, оборонного машиностроения. Фундаментальные исследования ИМАШ РАН, ИПМАШ РАН посвящены решению вопросов прочности, ресурса, живучести и безопасности машин, являющихся объектами технического регулирования, опасными производственными объектами и критически важными для национальной безопасности объектами инфраструктур. В работах ИПМАШ РАН разработаны научные основы комплексных методов термомеханического и физико-химического упрочнения несущих элементов машин в условиях штатных и экстремальных воздействий. Исследования ИМАШ УрО РАН позволили рассматривать и диагностировать физико-механические состояния критических зон машин и конструкций в условиях сложных напряженных состояний.

Исследования рабочих процессов, динамики ресурса и экологии новых машин и энергоустановок, использующих нетрадиционные энергоносители (ядерные, водородные, газовые), проводились в филиале ИМАШ и других институтах.

Результаты фундаментальных исследований используются в совместных разработках институтов РАН, НИИ и конструкторских бюро отраслей в атомном и тепловом энергомашиностроении, ракетостроении, авиации, на железнодорожном и автомобильном транспорте, в нефтегазовом и химическом комплексах.

**Механика** – фундаментальная основа разработки новых материалов, технологий, проектирования конструкций, описания процессов, происходящих в сложных технических, природных и живых системах. В 2009 году получили развитие три основные составные части механики: общая и прикладная механика; механика жидкости газа и плазмы; механика деформируемого твердого тела, а также относительно более новые области механики: трибология, механика природных процессов и биомеханика.

В области общей и прикладной механики продолжилось совершенствование моделей механических систем и процессов и методов их анализа. Не ослабевает интерес к решению задач, связанных с проблемами космоса, в частности с вопросами совершенствования методов расчета спутниковых орбит и тросовых спутниковых систем. Продолжаются работы по совершенствованию гироскопических и навигационных систем. Возрастает интерес к робототехнической

проблематике в связи с созданием миниатюрных мобильных роботов, перемещающихся в сложных средах. Достигнуты определенные успехи в разработке и исследовании математических моделей колесных и шагающих роботов, разработке методов интеллектуального управления сложными мехатронными системами. Построена теория поликомпонентного сухого трения ввиду недостаточности ранее разработанной аналогичной модели Кулона в условиях сложной кинематики. Новая усовершенствованная модель трения, в частности, использована для решения задачи о шимми. Продолжается развитие качественных и аналитических методов в теории колебаний, теории устойчивости и управления.

В области механики жидкости, газа и плазмы предложены и разработаны принципиально новые механико-математические модели для описания явлений в средах с осложненными свойствами, в присутствии электрических и магнитных полей, с протеканием химических реакций, при взаимодействии механических, тепловых и разнообразных физических процессов.

В области гидромеханики актуальны исследования нестационарных струйных и кавитационных течений. Представляют интерес задачи удара, входа, всплытия тел со значительной глубины при наличии кормовой каверны; высокоскоростного движения тел в воде, в том числе при отрицательных числах кавитации; а также течения стратифицированных жидкостей со свободной поверхностью и в тонких пленках в присутствии массовых сил различной природы. Многие задачи имеют непосредственное отношение к проблемам природопользования и энергосберегающим технологиям.

В области газовой динамики все более актуальными становятся задачи ударно-волновых взаимодействий и турбулентных течений от дозвукового до гиперзвукового диапазона скоростей. Важным является создание моделей и методов расчета, пригодных для эффективного решения задач оптимизации формы летательных аппаратов нового поколения с различными целевыми функциями при сверх- и гиперзвуковых скоростях полета.

Фундаментальное научное направление – физическая и химическая газодинамика развивается с целью исследования новых явлений гиперзвуковой аэротермодинамики перспективных аэрокосмических и космических аппаратов, предназначенных для исследования солнечной системы. Данное научное направление объединяет и использует последние достижения в статистической и квантовой физике и химии, физике плазмы и электроразрядных явлений, неравновесной термодинамике. В этой научной области высока роль высокопроизводительных компьютерных вычислений.

Достижения механики деформируемого твердого тела (МДТТ) относятся к таким разделам, как построение нелинейных моделей и определяющих соотношений, описывающих механическое поведение материалов и сред в условиях комбинированного воздействия механических нагрузок, физических полей и химически активных компонент; моделирование и экспериментальное исследование процессов деформирования и разрушения материалов, элементов конструкций, сложных технических и природных систем с учетом их иерархической структуры и текстуры, особой роли свободных поверхностей и поверхностей раздела свойств (структурных элементов) в процессах передачи энергии, что особенно существенно для наноматериалов.

Фундаментальные направления развития феноменологической теории пластичности включают исследование известных и разработку новых моделей. Классические модели применяются для дизайна процессов обработки давлением. Необходимость развития новых моделей, включающих новые классы определяющих соотношений и условия текучести, зависящие от средних напряжений, возникает при описании изменения структуры материала вблизи поверхности трения, процессов обработки миниатюрных изделий и процессов пошаговой обработки давлением.

В связи с проблемами проектирования новых материалов, изделий и конструкций получили развитие подходы МДТТ к управлению процессами трансформации структуры, фазовых превращений посредством изменения напряженно-деформированного состояния в условиях сложного механического нагружения и воздействия физических полей. Достигнуты успехи в технологиях получения материалов с заданным распределением размеров зерен в наномасштабном диапазоне, а также с заданным распределением градиента механических свойств в пограничных слоях и в объеме материала.

В области трибологии получили развитие модели фрикционного контакта с учетом адгезионного взаимодействия поверхностей применительно к проблемам нанотрибологии, изучающей характеристики контактного взаимодействия и трения на микро- и наномасштабных уровнях. На таком масштабном уровне возрастает влияние механических свойств тонких поверхностных слоев взаимодействующих тел, параметров их шероховатости и субшероховатости, поверхностных сил и капиллярных эффектов на характеристики фрикционного взаимодействия деформируемых тел. Результаты моделирования находят приложения в микроэлектронике, при разработке микроэлектромеханических систем, миниатюрных медицинских приборов. В области теории гидродинамической смазки оценено влияние на силу гидродинамического трения свойств поверхности и тонких поверхностных слоев, зависимости вязкости жидкости в зазоре от давления и температуры, неньютоновского поведения жидкости в тонких приповерхностных слоях. Новой тенденцией развития фундаментальной трибологии является сочетание подходов механики и физической химии при исследовании процессов, протекающих в зоне взаимодействия поверхностей при трении. Полученные результаты использовались при разработке новых пластичных и твердых смазок, материалов триботехнического назначения, способов модификации поверхностей.

В области механики природных процессов развиты модели и методы геомониторинга напряженно-деформированного состояния природных объектов, в том числе с учетом техногенных процессов, что позволяет анализировать сценарии и прогнозировать условия и последствия аварийных и катастрофических ситуаций. Среди перспективных направлений механики природных процессов можно отметить космическую газовую динамику во всем ее многообразии, механику эволюции звезд и планет, вулканической деятельности, краткосрочного прогноза землетрясений, теорию многофазных фильтрационных течений природных флюидов.

В области биомеханики перспективны разработки моделей и методов для изучения и описания живых систем, в том числе организма человека. В частности, представляют интерес экспериментальные исследования и математическое моделирование кровообращения и реологии крови для разработки новых методов диагностики системных заболеваний; биомеханики мышц, глаза и легких; создания

моделей для повышения информативности методов диагностики и мониторинга процесса лечения; механики контактных взаимодействий для диагностики патологических состояний мягких биологических тканей; создания магнитоуправляемого носителя биологически активных веществ в живом организме для доставки сильнодействующих лекарственных препаратов непосредственно в раковые опухоли и их фиксации.

**Процессы управления.** Современная теория управления представляет собой разветвленное научное направление, использующее аппарат классической теории автоматического регулирования и управления, кибернетики, методов оптимизации, исследования операций и искусственного интеллекта, теории принятия решений и охватывающее проблемы управления системами самой разнообразной природы, масштаба и назначения. В то же время, более традиционные области использования теории управления – сложные технические системы, робототехника, авиация, навигация, космос, обработка изображений и многие другие – будут сохранять существенную роль для развития теории и областей ее приложений. Перед теорией управления в период до 2030 года стоят сложные и ответственные задачи, что обусловлено не только растущей ролью управления как неотъемлемой черты инновационного развития, но и управления как средства выживания, стабильности и безопасности в современных, быстро меняющихся условиях. В теории управления все большую роль будет играть исследование нелинейных систем, где можно ожидать прогресса в области синтеза нелинейных управлений, появления новых типов обратной связи, исследований хаоса, синхронизации и других специфических нелинейных эффектов. Все большее распространение получают модели гибридного управления, включающие логические и непрерывные компоненты. Особую роль будет играть сетевое и интеллектуальное управление авиационно-космическими, морскими и наземными объектами, в том числе интеллектуальное планирование действий в беспилотных аппаратах.

Широчайшие перспективы открываются для применения идей управления в биотехнологиях, биоинформатике, медицине. В частности, в системах управления в медицине все большую роль должны играть интеллектуальные экспертные системы, способные управлять лечебным процессом, повышать качество медицинских диагнозов и освобождать врачей от большого объема рутинной работы. Очень важны и модели управляемых эколого-экономических систем.

К разработкам в области критических технологий Российской Федерации относится технология создания и управления новыми видами транспортных средств, где необходимо достичь нового уровня автоматизации и распределения функций между оператором и системой управления, а в автономных движущихся объектах – нового уровня универсальности и интеллектуальности. Это же актуально для управления технологическими процессами, где должно развиваться оптимальное адаптивное управление, позволяющее активно устранять априорную неопределенность, обеспечивать высокую точность управления при сложных многокомпонентных ограничениях, изменениях конфигурации, в критических и закритических режимах, при неустойчивости объекта на основных и нештатных режимах, при упругости его конструкции, при повреждениях или отказах части органов управления и элементов конструктивной схемы.

Необходимо развивать также теорию робастных систем управления, осуществляющих пассивное парирование влияния неконтролируемых факторов. В

области навигации и наведения движущихся объектов должна развиваться теория навигационных и гироскопических систем, основанная на комплексировании инерциальных навигационных систем со спутниковыми радионавигационными системами, корреляционно-экстремальными системами навигации и наведения по физическим полям, обзорными системами с распознаванием образов и ориентиров.

В области задач управления системами междисциплинарной природы (организационно-техническими, медико-биологическими, и эколого-экономическими системами) будут развиваться экспертно-классификационные, экспертно-статистические и так называемые «активные» модели управления. Будут играть важную роль системы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений (от предприятия до государственных органов). В частности, когнитивные системы будут способны вести мониторинг текущей ситуации, включая обработку текстовой информации, давать прогнозы развития ситуации на основе включения экспертных знаний, рекомендации по принятию решений. Такие системы особенно важны для целей стратегического планирования в условиях неопределенности, когда нет возможности получить достоверные количественные прогнозы. Они дают характеристику общих тенденций развития и указывают на возможные побочные последствия принимаемых решений.

## **ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ**

Исследования в области химии и наук о материалах, по-прежнему, занимают одну из ключевых позиций среди наук естественного профиля и различных отраслей промышленности, энергетики, сельского хозяйства, медицины, экологии. Очевидно, что развитие и интенсификация этих исследований обеспечат устойчивое социально-экономическое развитие страны в ближайшей и отдаленной перспективе и будут способствовать успешному решению проблем критических и прорывных технологий.

В области **«Теоретическая химия и развитие методологии органического и неорганического синтеза, новые методы физико-химических исследований»** крупнейшими достижениями стали:

создание (на основе кукурбитурила) фотоуправляемого молекулярного ассемблера, позволяющего разрабатывать фотоуправляемые молекулярные устройства и машины, в том числе системы записи и хранения информации на молекулярном уровне;

развитие общей методологии синтеза новых полидентантных лигандов натрия, проявляющих мостиковый тип координации с ионами переходных металлов, что приводит к существенному перераспределению электронной плотности в комплексе, реализации антиферромагнитного обменного взаимодействия и открывает перспективы создания эффективных молекулярных магнетиков;

создание и реализация нового принципа синтеза сложных гетероциклических систем – аналогов известных ферромонов насекомых, основанного на самоорганизации молекул ацетилена и кетонов в присутствии супероснований и позволяющего вводить в скелет ферромонов различные ароматические и гетероциклические заместители, что открывает новые возможности для

органического синтеза сложных молекул на базе простых и доступных исходных веществ;

разработка методов синтеза тритерпеноидов, содержащих алкиновые, винильные, пиррольные и *N*-винилпиррольные фрагменты. Показана высокая биологическая активность полученных соединений, открывающая перспективы создания на базе этого класса веществ лекарственных препаратов.

К числу достижений фундаментального характера можно отнести: открытие в фемто- и пикосекундной шкале времени при комнатной температуре фотообратимых реакций родопсин – фотородопсин и бактериородопсин – интермедиат; теоретические исследования влияния ядерного спин-спинового взаимодействия на когерентный перенос индуцированной параводородом поляризации ядер в произвольном магнитном поле; определение коэффициентов адиабатической сжимаемости расслаивающихся жидких смесей фторида лития с бромидом и иодидами калия, рубидия и цезия; разработку эффективных методов синтеза макроциклических тетракетонов и их производных, включая озонолитическое расщепление двойных связей в карбоциклах, которое приводит к получению макроциклических кетонов.

По направлению **«Современные проблемы химии материалов, включая наноматериалы»** проводятся работы, связанные с развитием физико-химических основ получения композиционных, металлических, полимерных, керамических материалов, создания фотопроводящих, фотохромных, пористых наноструктурированных систем и сорбентов. Особое место занимают исследования в области самоорганизации, диагностики и изучения свойств молекулярных, супрамолекулярных и нанодисперсных систем. К числу наиболее существенных результатов можно отнести:

создание высокопроницаемых полимеров (аддитивных кремний-замещенных полиноборненов и политрициклононенов), обладающих высокой химической стабильностью, хорошими газоразделительными, пленкообразующими и механическими свойствами;

разработку методов криохимического синтеза нанопористых полимерных структур и импрегнации наночастиц металлов в среде сверхкритического диоксида углерода, на основе которых созданы металлсодержащие наносистемы, обладающие ценными антифрикционными, медико-биологическими и каталитическими характеристиками;

создание оригинальной технологии синтеза нанопроволок металлов на остриях игл, введенных в зону перехода жидкого гелия в сверхтекучее состояние;

синтез фторкремнийорганических олигомеров с фениленовыми спейсерами, предназначенных для придания поверхностям различных материалов гидрофобных, супергидрофобных и олеофобных свойств;

создание новых композитов на основе краунзамещенных фталоцианинатов рутения, обладающих фотоэлектрической и фоторефрактивной чувствительностью при длинах волн телекоммуникационного диапазона, использование которых позволит существенно повысить качество телекоммуникационных систем;

создание реакционно-твердеющих композиционных материалов на основе гидроксипатита и хитозана, которые успешно прошли биологические испытания и рекомендованы к использованию в остеопластической хирургии;

открытие нового класса эффективных эмиссионных материалов для

органических светоизлучающих диодов – комплексов скандия с гетероциклическими лигандами, которые отличаются высокой термической устойчивостью на воздухе, высокими электролюминесцентными характеристиками, а варьирование лигандов и комбинаций комплексов позволяют получать свечение в различных диапазонах длин волн.

Существенные результаты получены в области теоретического материаловедения. Определены границы растворимости простых оксидов гольмия  $\text{Ho}_2\text{O}_3$  и марганца  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  в манганите гольмия на воздухе, впервые построена диаграмма состояний системы Ho-Mn-O в координатах «состав-температура-давление кислорода», являющейся основой для синтеза новых функциональных материалов, в частности, сегнетомагнетиков. Установлена высокая реакционная способность биметаллических продуктов термолитиза двойных комплексных солей и изучены процессы формирования наносплавов при низкотемпературном (100–400 °С) разложении соединений – предшественников, определены параметры термической обработки солей, обеспечивающих возможность получения малых (5–10 нм) частиц интерметаллидов. Изучен механизм порообразования при получении наноламинатного композита на основе карбидосилицида титана, дисперсно упрочненного частицами карбида кремния.

Изучен широкий спектр фундаментальных физико-химических свойств субмикроскопических и нанодисперсных порошков меди в зависимости от параметров газофазного процесса их получения, создан алгоритм производства порошков, обладающих служебными характеристиками, оптимальными для изготовления изделий порошковой металлургии, теплопроводящих и электроконтактных паст, противозносных композиций, электромагнитных экранов. Теоретически предсказан значительный изотопный эффект H/D в дырочной проводимости протонпроводящих оксидов, который подтвержден при исследовании электропереноса в керамике  $\text{BaZr}_{0,9}\text{Y}_{0,1}\text{O}_{3-\delta}$ , находящегося в равновесии с газовыми средами, содержащими пары  $\text{H}_2\text{O}$  либо  $\text{D}_2\text{O}$ .

К числу достижений практического характера можно отнести следующие. Разработан метод осаждения наночастиц CdS на поверхности ориентированных углеродных нанотрубок и создан материал для светоизлучающих элементов, сенсоров и люминесцентных меток. Получены массивные монокристаллические образцы нитридов переходных металлов без использования затравочных кристаллов соответствующих нитридов. Разработан метод синтеза наноразмерных кристаллических порошков высокочистого оксида цинка (99.997 масс. %) заданного размера и морфологии частиц для получения керамических люминесцентных датчиков, не уступающих по прозрачности изделиям, получаемым из монокристаллов ZnO. Создан оригинальный способ модификации теплофизических свойств конструкционной керамики на основе тугоплавких оксидов ниобия, тантала и редкоземельных элементов путем их обработки высокоэнергетичными световыми потоками, которые приводят к формированию сложных неравновесных микро- и наноструктур фрактального типа, демпфирующих тепловое расширение материала. Разработан новый метод улучшения физико-механических свойств полиуретановых эластомеров при введении в них сверхмалых добавок (0,001–0,004 масс. %) одностенных углеродных нанотрубок. Прирост разрывной прочности и модуля упругости составляет около 50 и 140 %, соответственно.

В рамках проблемы **«Научные основы экологически безопасных и ресурсосберегающих химико-технологических процессов»** развиваются как традиционные, так и новые направления. К числу достижений в этом разделе можно отнести:

разработку оригинального способа синтеза магний-кобальтового прекурсора для получения дисперсных и пленочных катализаторов пиролитического процесса синтеза многослойных углеродных нанотрубок, которые могут быть использованы при создании инженерных конструкционных композиционных материалов;

создание композитной ионно-транспортной мембраны  $\text{BiVO}_4 + \text{V}_2\text{O}_5$  с высокой селективностью и проницаемостью кислорода при 650 – 680 °С, которая может быть использована в высокотемпературных сепараторах особо чистого кислорода;

разработку технологии получения новых интерметаллидных катализаторов на железо-никелевой основе, предназначенных для очистки отработавших газов посредством глубокого окисления (дожигания) оксида углерода и углеводородов до уровня гигиенических нормативов; высокий уровень активности катализаторов делает их перспективными для использования в реакторах очистки газовых выбросов техногенной природы;

создание катион-управляемых гетеротопных макрогетероциклов нового типа: биспорфирин-каликс[4]арен-крауны[n] для определения, разделения и селективного связывания полифункциональных реагентов – аминов, карбоновых кислот, аминокислот и аминоспиртов в растворах органических растворителей; установлено, что стехиометрия образующихся комплексов и их устойчивость определяются состоянием каликс[4]ареновой платформы. Полученные результаты найдут применение при разработке и внедрении высокоселективных макроциклических рецепторов адресной доставки лекарственных средств, конструировании функциональных устройств для хранения и передачи информации на молекулярном уровне;

применение моногермана для разделения изотопов германия центробежным способом в газовых центрифугах; Коэффициент извлечения целевого изотопа  $^{76}\text{Ge}$  составил 99%. Полученные результаты имеют важное значение для развития технологии детекторов ионизирующих излучений на основе высокочистого изотопнообогатенного германия для исследования двойного безнейтринного бета-распада;

вовлечение глицерина в реакцию кросс-конденсации со спиртами в присутствии наноструктурированных Ta-Re каталитических систем. Реакция представляется весьма перспективной, т.к. позволяет получать ценнейшие полупродукты нефтехимии – широкую фракцию олефинов – из возобновляемого сырья (биоспиртов и крупнотоннажного отхода процесса получения биодизельного топлива – глицерина);

создание новых высокоселективных фосфорсодержащих сорбентов для извлечения радионуклидов (плутония, урана, европия и америция) из азотнокислых растворов на фоне высоких концентраций железа и циркония. Сорбенты представляют собой углеродные нанотрубки, импрегнированные комплексообразующими имидазолиевыми ионными жидкостями, или полимерные матрицы, обработанные комплексом неодима с винилфосфиноксидом. Степень извлечения радионуклидов достигает 99%. Созданные сорбенты могут найти

применение для переработки жидких радиоактивных отходов атомных электростанций;

разработку метода синтеза полимерных монодисперсных наночастиц сополимера стирола с дивинилбензолом диаметром 200-500 нм с молекулярными сенсорными красителями-индикаторами, ковалентно связанными в поверхностных слоях. Путем самосборки частиц сформированы образцы нанослоев, которые демонстрируют изменения в спектре люминесценции красителя-индикатора при наличии в газовой фазе соответствующих аналитов (метанол, этанол, ацетон, бензол и толуол). Полученные наночастицы перспективны в качестве основы сенсорных элементов с оптическим откликом на летучие органические соединения;

создание технологии промышленного производства пентафторэтана – озонбезопасного хладона нового поколения этанового ряда. Определены границы стабильной работы промышленного хроммагниевого катализатора.

В рамках направления **«Химические аспекты современной экологии и рационального природопользования, включая научные проблемы утилизации и безопасного хранения радиоактивных отходов»** проведена оценка экологической обстановки в лесных и угольных бассейнах северных регионов России. Разработана методика построения карт риска поражения растительных сообществ на основе обработки мультиспектральных космических снимков и моделирования зон загрязнения от источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Разработана новая комбинированная технологическая схема комплексной переработки углей новых месторождений северной части Ленского бассейна, включающая блок ожижения угля, общий блок по получению тепла при сжигании побочных продуктов ожижения и остатков горючей массы и блок по переработке золошлаков с получением редкоземельного концентрата. Составлен баланс процесса при переработке 300 тыс. тонн угля в год и показана экономическая эффективность предложенной схемы его переработки.

На примере железо-титан-ванадиевых концентратов показана возможность в замкнутом цикле без использования кокса извлекать в виде оксидов или в элементном виде основные компоненты руд. Схема пригодна для переработки руд титаномагнетитовых месторождений, для извлечения которых в мире пока отсутствуют промышленные технологии. Впервые путем сополимеризации полиангеликалактона с 1–5 масс.% стирола получены новые сетчатые полимеры, полностью деградирующие в окружающей среде – в серой лесной почве соснового бора в течение 140 суток, а под действием компостообразующих бактериальных препаратов – в течение одного месяца.

Фундаментальные исследования в области **«Химические аспекты энергетики»** сосредоточены на создании новых химических источников тока, разработки технологий получения топлив из ненефтяного и возобновляемого сырья, использованию новых сред в химической технологии: сверхкритические растворители, ионные жидкости, а также получению высокоэнергетических веществ и материалов. Крупнейшими достижениями в этом направлении стали:

разработка технологии электронно-лучевой безотходной переработки возобновляемого непищевого растительного сырья в компоненты моторного топлива и полупродукты тяжелого органического синтеза, заключающаяся в деструкции лигно-целлюлозных материалов под действием электронного излучения и радиационного нагрева;

оптимизация параметров катодов топливных элементов. При этом созданы высокоэффективные катализаторы для катодов низкотемпературных топливных элементов, которые по активности на единицу массы платины в 2 раза превосходят лучшие коммерческие образцы;

синтез нового класса материалов – протонных композиционных электролитов, которые благодаря высокой проводимости, повышенной термической устойчивости, механической прочности и низкой проницаемости для водорода являются наиболее перспективными из известных для использования в качестве мембран среднетемпературных топливных элементов;

разработка базовой конструкции быстроходного турбогенератора с возбуждением от постоянных магнитов СГПМ-6,0-12000 (6 МВт, 12000 мин<sup>-1</sup>). Высокие технико-экономические характеристики турбогенератора достигнуты за счет применения новых наноструктурированных материалов и оригинальных патентно-защищенных решений. Для экспериментальной проверки решений, заложенных в конструкцию турбогенератора, спроектирована модельная синхронная машина с возбуждением от постоянных магнитов СГПМ-100-12000 (100 кВт, 380 В, 169 А, 12000 мин<sup>-1</sup>).

В рамках направления **«Химические проблемы создания фармакологически активных веществ нового поколения»** ряд институтов ОХНМ РАН, объединенных единой программой, в контакте с институтами РАМН и медицинскими вузами выполнили обширный цикл исследований по медицинской химии и фармакологии. Главным итогом их деятельности стала разработка оригинальных лекарственных препаратов, отечественных технологий препаратов-дженериков и новых материалов медицинского назначения. Отдельного внимания заслуживают работы по созданию лекарственных препаратов высокой ценности на основе природных метаболитов растительной, животной и ферментативной природы. В их числе ранее не разрабатывавшиеся в России средства борьбы с особо опасными вирусными инфекциями, а также препараты для лечения социально значимых болезней. Эти работы создают научную базу для восстановления и развития важной отрасли фармацевтической промышленности России, базирующейся на использовании отечественного природного сырья.

Наиболее существенными результатами в рамках этого направления исследований стали следующие:

синтез крупных олигосахаридов, отвечающих фрагментам внеклеточного адгезина бактерии *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк) и предназначенных для создания конъюгированной анти-стафилококковой вакцины. Исключительно высокая защитная активность вакцины подтверждена в экспериментах на животных, в том числе при заражении их антибиотикорезистентными штаммами золотистого стафилококка, включая наиболее опасный штамм MRSA – устойчивый к метицилину;

направленный синтез, дизайн и исследование свойств нового поколения нейроактивных веществ – биоизостерных аналогов отечественного препарата Димебон. Созданы оригинальные мультицелевые препараты, способные стимулировать восстановление утраченной или ослабленной памяти. Начаты расширенные доклинические испытания соединения – лидера RU 32;

создание препарата хлоркрезацин, защищающего операторов от вредоносного влияния высокочастотных излучений. Установлено, что хлоркрезацин обладает

антиоксидантной активностью, является эффективным иммуностимулятором и предупреждает нарушения высшей нервной деятельности, возникающие под действием высокочастотного излучения;

разработка метода спектроскопии двойного электрон-электронного резонанса для спин-меченых пептидов-антибиотиков. Определена структура каналов, формируемых ими в биологических мембранах. Выявлен механизм действия антибиотика на клетки бактерий на надмолекулярном уровне;

синтез производных аминокислот и пептидов, включающих фрагменты 1-замещенных 3-амино-клозо-карборанов, потенциальных агентов для бор-нейтронозахватной терапии опухолей. Впервые получены производные фолиевой кислоты, содержащие фрагменты клозо- и нидо-карборанов, присоединенные посредством спейсера. Проводится биологическое тестирование синтезированных соединений;

создание опытных образцов уникальных композитов медицинского назначения «нитиномол – покрытие из тантала», характеризующиеся повышенной адгезией между компонентами, высокими показателями прочности и пластичности по сравнению с нитинолом.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основными направлениями развития современной **общей биологии** остаются биология развития, эволюционная биология, экология организмов и сообществ и общая генетика.

В области биологии развития наибольшую актуальность приобретают вопросы выяснения фундаментальных механизмов реализации генетической информации в жизненном цикле, изучение клеточных основ дифференцировки тканей растений и животных, а также физиологических механизмов интегрирующих систем (нервной, эндокринной, иммунной), обеспечивающих целостность организма в процессе развития. Наиболее значимые результаты получены в области изучения биологии стволовых клеток и роли дубликации генов в процессах развития. Полученные материалы представляют научную базу для дальнейших исследований в области заместительной клеточной терапии при различных патологиях. Эволюционная биология развития рассматривается, как одно из перспективных направлений, в котором основной задачей является изучение закономерностей эволюции онтогенетических процессов и их регуляции в организме, основанной на взаимодействии различных уровней организации живых систем.

В области эволюционной биологии центральное место занимают вопросы изучения процессов макроэволюции и возникновения крупных таксонов растений и животных и установление времени появления жизни на Земле. Методами традиционной и молекулярной цитогенетики установлены макрогеномные изменения в процессе эволюции. На примере млекопитающих животных определена вероятная структура кариотипов предков большинства современных групп.

На примере беспозвоночных животных показано, что появление разных планов строения животного организма происходило на основе рекомбинаций ранее появившихся структурных признаков в результате явлений гетерохронии, которые приводили к мозаичности в эволюционном процессе, исчезновению промежуточных

форм и в целом – к увеличению таксономического разнообразия. Выявлено значение нарушений экосистемного контроля в результате дестабилизации среды как фактора, разрешающего расширение спектра жизнеспособных модификаций, что было продемонстрировано на примере феномена расширенной структурной диверсификации у раннемезозойских форм, сформировавшихся вслед за глобальным пермским вымиранием. Разработка проблем эволюционной синэкологии является перспективным направлением изучения эволюции биосферы.

В области экологии ведущее значение приобретают такие направления, как развитие теории адаптаций и адаптивных стратегий на основе исследований молекулярно-генетических, физиологических, поведенческих и популяционных механизмов адаптаций. Эти вопросы непосредственно связаны с проблемами рационального использования и охраны биологических ресурсов, развитием биотехнологий и сохранением современного биоразнообразия. В последние годы продвинулись исследования коадаптивных, симбиотических и паразитарных комплексов на широком спектре модельных объектов. Выявляется их роль в формировании и регуляции гомеостаза экосистем на основе анализа экофизиологических, биохимических и генетических аспектов функционирования (микоризы, азотфиксирующие комплексы и трофо-симбионты). Сформирована общая концепция роли позитивных взаимодействий (симбиогенеза) между организмами в процессах эволюционного развития и современной динамики сообществ и экосистем. С учетом современного состояния биоразнообразия разрабатываются экологоадаптационные, генетические и синэкологические основы интродукции, реинтродукции, акклиматизации и восстановления популяций особо ценных, практически значимых и уникальных видов.

Особую актуальность приобрели вопросы изучения биоинвазий и биозагрязнений на основе адаптационных, синэкологических и биогеографических подходов с определением уровней загрязнений территорий и акваторий России с разработкой методов предупреждения спонтанного расселения и борьбы с нежелательными вселенцами. Как одно из перспективных направлений прикладной экологии, развивается экологическая инженерия, основанная на применении фундаментальных экологических разработок в таких сферах, как малоотходные технологии, восстановление популяций и экосистем, в том числе рекультивация, создание замкнутых систем разного назначения, развитие аквакультуры, конструирование сбалансированных урбоэкосистем.

В области исследования биологического разнообразия велись работы по инвентаризации разнообразия животного и растительного мира, сообществ и экосистем, а также информационного обеспечения инвентаризации биологического разнообразия. Закончен ряд таксономических монографий. Исследованы различные аспекты организации, динамики и пространственного распределения сообществ, ценологических и симбиотических комплексов, видового разнообразия с особым вниманием к вопросам типологии, классификации, оценки состояния экосистем, создания баз данных по разным компонентам и биоресурсам. Большое внимание уделялось информационному обеспечению инвентаризационному обеспечению инвентаризации биологического разнообразия.

В области общей генетики экспериментальные исследования древней ДНК позволили реконструировать генеалогические отношения существующих видов животных с родственными вымершими видами: мамонт и неандерталец.

Разработаны уникальные методы анализа единичных молекул ДНК из разрушенных биологических образцов длительных сроков хранения. Это позволило завершить ДНК-идентификацию останков каждого из индивидов в двух захоронениях расстрелянной семьи последнего российского императора. Так, в останках и матери, и сына (предположительно – царицы и царевича Алексея) обнаружена ранее неизвестная мутация, которая могла быть причиной гемофилии у царевича. Разработанные методы будут практически важны для сложных случаев при ДНК-идентификации. Такие случаи, несомненно, встретятся при введении со следующего года закона «О геномной регистрации», который затронет миллионы людей.

Генетическое разнообразие исследовано на отечественных породах сельскохозяйственных животных. Обнаружено «вымывание» адаптированных местных пород и замена их синтетическими коммерческими породами, что ведет к обеднению генофондов крупного рогатого скота и других хозяйственно ценных видов.

Передовыми в мире являются достижения нашей страны в области генетики одомашнивания. Получены новые данные о генетических основах внешнепроявляемой (фенотипической) изменчивости животных в процессе одомашнивания. Разработана концепция генов доместикации, обеспечивающих толерантность к пребыванию в условиях среды, созданной человеком.

Биоинформатика, возникнув как метод анализа генетических текстов, сейчас занимает осевое положение в новом научном направлении – системной (интегративной) биологии. Уже сейчас на некоторых моделях живые системы смоделированы на уровне функционирования молекул, клетки, организма и всей экосистемы.

Достижения в области генетики стволовых клеток человека и животных расширили возможности их направленного перепрограммирования, что является фундаментальной основой важных медицинских применений.

Частоты встречаемости ключевых генов человека быстро и медленно разрушающих алкоголь исследованы у русских и других наиболее многочисленных народов нашей страны. Эти частоты не отличаются от таковых у соседних народов, в частности, у европейцев. Таким образом, по этим генам особенностей, связанных с алкоголизацией, у населения не выявлено.

С применением популяционно-генетического анализа выявлены новые мутации, приводящие к облысению у человека. Впервые выявлена нормальная функция мутантного гена, который регулирует регенерацию клеток в волосяных фолликулах.

С помощью геномного анализа удалось найти ген, нарушения в котором вызывают один из видов катаракты у человека (помутнение хрусталика из-за изменения структуры его основного белка). Существовавшие терапевтические подходы были направлены на лечение симптомов или последствий этой болезни. Обнаружение причины болезни – мутантных генов, позволяет разработать тест-системы для поиска препаратов, корректирующих патологический процесс до проявления клинических симптомов. Проведены фундаментальные исследования молекулярно-генетической природы психических и нейродегенеративных заболеваний, позволяющие выявить ранее неизвестные клеточные механизмы и гены, ответственные за основные функции мозга человека (сознание, память, интеллект и эмоции), а также заболевания, связанные с их нарушением.

Фундаментальные исследования живых систем связаны с клиническими и фармакологическими приложениями через генетические исследования. Результатом таких исследований будет обнаружение неизвестных мутантных генов, создание новых методов генетического тестирования для диагностики, создание генетических моделей болезней в клетках или животных, базы данных распространенности мутаций в этнических группах. Такие результаты будут относиться к научным открытиям и могут быть запатентованы. Эти фундаментальные разработки имеют непосредственное практическое приложение в диагностике и фармакотерапии.

Исследования в области **физико-химической биологии** направлены на раскрытие механизмов функционирования биомолекул, генетических структур, органелл клетки, систем регуляции клеточных процессов и межклеточных взаимодействий, а также механизмов воздействия факторов внешней среды на живые организмы.

Современные представления о механизмах жизнедеятельности базируются на информации о разнообразии биомолекул, их химической структуре и реакционной способности. Существенная часть работ в области физико-химической биологии традиционно посвящена выделению и структурно-функциональному анализу биополимеров и низкомолекулярных биорегуляторов, поиску новых биологически активных соединений, в том числе веществ, перспективных для создания лекарственных препаратов.

Методами рентгеноструктурного анализа установлена пространственная структура ряда белков. База данных о структуре геномов пополнилась результатами расшифровки геномов 14 микроорганизмов.

Исследования в области молекулярной генетики посвящены изучению роли различных генов, взаимодействий энхансеров, промоторов и мобильных элементов генома, механизмов действия факторов транскрипции, выявлению новых регуляторных белков.

Вышеуказанные направления неразрывно связаны с исследованиями в области клеточной биологии, с изучением механизмов клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза. Наибольшее внимание в последнее время уделено работам, посвященным изучению и практическому применению стволовых клеток. В этой области получен ряд интересных результатов. В частности, показана безопасность применения концентрата стволовых клеток пуповинной плацентарной крови в комплексном лечении больных с посттравматической энцефалопатией. Разработан способ направленной дифференцировки эмбриональных стволовых клеток человека в дофаминергические нейроны.

Для различных направлений исследований характерно использование математических подходов – от разработки метода поиска сдвига фазы скрытой триплетной периодичности в генах до программно-математического обеспечения расчета доз облучения внутренних органов человека в орбитальном полете с учетом распределения защитных масс конструкций и оборудования. Результаты фундаментальных исследований имеют не только непреходящую научную значимость, но и являются основой различных биотехнологий: создание новых продуцентов физиологически активных соединений на основе микроорганизмов и растений и эффективных растительно-микробных ассоциатов, обладающих высоким фиторемедиационным потенциалом в отношении углеводов нефти, фосфорорганических соединений, соединений тяжелых металлов и мышьяка,

генетическая модификация растений и микроорганизмов, разработка уникальных биотехнологий переработки многотоннажных отходов пищевой и перерабатывающей промышленности РФ и других инноваций.

Исследования в области физико-химической биологии вносят существенный вклад в реализацию одного из направлений технологического прорыва – «Медицинские технологии, прежде всего диагностическое оборудование, а также лекарственные средства».

При разработке диагностических тест-систем используются различные методики. Примером этого могут служить высокоспецифичные тест-системы, основанные на идентификации молекул – маркеров. В качестве последних могут выступать РНК при определенных онкозаболеваниях или изомеризованной по аспартату-7 формы бета-амилоида при болезни Альцгеймера. Широкое распространение получили постоянно совершенствуемые диагностические методики, использующие нанотехнологию биочипов, которая позволяет проводить экспресс-диагностику социально значимых инфекционных, онкологических, сердечно-сосудистых и наследственных заболеваний. Ряд диагностических тест-систем на основе биочипов и прибор для их анализа сертифицированы Росздравнадзором и применяются в клинических лабораториях России и стран СНГ. Создано производство, позволяющее изготавливать 1 млн. биочипов в год.

Биочипы для определения возбудителя туберкулеза и выявления его лекарственно-устойчивых форм позволили сократить время анализа с 8-10 недель до нескольких часов и оперативно назначать адекватную терапию, спасая жизнь сотням больных туберкулезом. Уже сейчас тест-системы на основе этих биочипов применяются более чем в 30 противотуберкулезных центрах России и стран СНГ. Разработаны биочипы для идентификации разновидностей вирусов оспы, герпеса, а также 30 подтипов гриппа А, включая птичий грипп *H5N1* и свиной грипп *H1N1*. Следует отметить современные тенденции внедрения в медицинскую практику диагностических наноконструкций на основе микрочастиц золота.

В области синтеза лекарственных средств имеются отдельные примеры не только успешных разработок по конструированию соединений, обладающих потенциальной биологической активностью, синтезу оригинальных лекарственных препаратов, но и инновационных производств ряда препаратов на базе опытных установок некоторых институтов Российской академии наук. Показательным в этом отношении являются опытные производства. К сожалению, подобного рода примеры единичны и проблема создания в стране современной химико-фармакологической промышленности остается одной из важнейших задач обеспечения национальной безопасности.

Одним из определяющих направлений исследований в области **физиологии** стало изучение регуляции функций нервной, сердечно-сосудистой систем, дыхания и выделения. Эти данные необходимы для понимания функций здорового и больного человека. Они находят применение в области образования, медицины и ветеринарии. Важна роль этих данных для решения экологических проблем, адаптации человека и животных к меняющимся условиям внешней среды, в космической медицине, рыбном хозяйстве, информатике, педагогике.

Исследования физиологии клетки относятся к мультидисциплинарным, в последние годы они определили прогресс науки. Изучение молекулярного строения и функций каналов насосов и других элементов, механизмов их работы становится

актуальной задачей физиологии, от решения которой зависит прогресс медицины, исследование систем обмена информацией между нервными клетками, опосредованно синаптическими рецепторами, обеспечило прогресс в понимании функционирования сетей нервных клеток. Выяснение способа передачи сигналов от синапсов на аппарат белкового синтеза, морфогенеза, легли в основу понимания механизмов памяти.

Гормональная регуляция функций в здоровом и больном организме реализуется через рецепторы гормонов. Выяснение механизмов их работы позволило понять особенности регуляции пищеварения, дыхания, кровообращения, выделения и репродуктивной функции. Прогресс фундаментальных исследований зависит от понимания функций живого организма как целого и в этом его значение для медицины.

Развиваются исследования в области физиологии движения. Установлено участие периферических и центральных механизмов организации двигательного поведения у здорового человека, при патологии и в экстремальных ситуациях при микрогравитации (космический полет). Особенно значимы достижения физиологии сенсорных систем – зрения и слуха. Выявлены молекулярные и клеточные механизмы восприятия зрительного и слухового сигналов, переработка образов в мозгу и формирование когнитивного содержания. Успешно осуществляются исследования интегративной деятельности мозга – поведения и сознания. Выявлен ряд генетически опосредованных особенностей этих процессов, механизмы памяти и обучения.

В области физиологии клетки важные результаты были получены в понимании молекулярных механизмов стимуляции и угнетения функций, но главное – их тонкой настройки, модуляции, согласованной функции нервной, эндокринной систем, секреции аутокидов и физико-химических факторов околочелюточной среды. Созданы новые соединения, которые блокируют рецептор глутамата и благодаря этому могут предупреждать судороги, гибель нейронов. Устойчивость опухолевых клеток к осмотическому лизису, вызываемому системой комплемента, преодолена благодаря разработке конъюгированного рекомбинантного белка.

Расширено представление об антидепрессивном действии гипоксического preconditionирования. В опытах на животных установлено, что preconditionирование умеренной гипобарической гипоксией предотвращает развитие стресс-индуцированных депрессивных состояний за счет нормализации постстрессорной экспрессии ряда транскрипционных факторов.

В области физиологии сенсорных систем, нейрофизиологии установлены особенности межнейронных связей, которые позволяют сформулировать принципы обнаружения зрительной системой разных признаков изображения. При исследовании с применением ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография) сознательной лжи получены доказательства участия системы детекции ошибок мозга в процессах, связанных с реализацией сознательных ложных действий.

В клинической медицине установлено, что повышение уровня кортикостероидов в пренатальном периоде, характерное для стресса, вызывает выраженные отсроченные клеточные реакции в развивающемся мозге. Пренатальное введение дексаметазона изменяет формирование условных рефлексов у потомков. Полученные результаты позволяют критически относиться к практике применения дексаметазона в акушерской клинике.

Выявлено, что активация рецепторов серотонина и электрическая стимуляция действуют на нейрональные локомоторные сети, что способствует восстановлению их двигательной активности после полной перерезки спинного мозга. Эти результаты открывают возможность создания технологии реабилитации пациентов с поражением ряда функций спинного мозга.

В области эволюционной и экологической физиологии, систем жизнеобеспечения и защиты человека динамические медико-экологические обследования практически здоровых людей в различных регионах страны выявили более значительные колебания показателей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в естественных условиях среды обитания, чем в условиях экспериментальной изоляции.

Установлена коэволюция солевого состава водной среды обитания и внеклеточной жидкости: при изучении ионного состава воды водоемов (моря, озера, реки), в которых абсолютная концентрация  $Na$  отличалась в 2900 раз. Поддержание баланса ионов  $Na$  у млекопитающих было связано с заменой гормона вазотоцина на вазопрессин, у которого минимизировано натрийуретическое действие. Это позволило синтезировать новые аналоги, способные резко усиливать выделение  $Na$  почкой.

В ближайшие годы следует ожидать интенсификации отечественных исследований работ и в интеграции классического системного подхода, направленного на изучение функционирования целостного организма, с молекулярной физиологией, раскрывающей механизмы функционирования клеток и способствующей пониманию основных принципов деятельности организма как целого.

Новые пути открываются при сочетанном использовании данных интегративной физиологии и методов молекулярной биологии в изучении целостных систем. Выявляемое в ряде случаев несоответствие между результатами этих исследований служит стимулом для фундаментальных работ, взаимосвязей в целостном организме, обеспечивает обнаружение новых механизмов процессов регуляций у животных разного уровня развития и экологической специализации. Эти данные становятся востребованными для медицины.

В институтах Российской академии наук стали широко применяться методы молекулярной физиологии, характерные для ведущих лабораторий мира. Можно отметить две особенности физиологических исследований, проводимых в Академии. Одна из них связана с изучением молекулярных механизмов модуляции функций, вторая проявляется в стремлении выяснить пути осуществления и регуляции функций в целостном организме, где имеются отличия с изолированными биологическими системами.

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Основой успешного развития и значимости наук о Земле в человеческом обществе всегда была и остается тесная взаимосвязь фундаментальных и прикладных исследований. Фундаментальные исследования в этой области направлены на получение новых данных о зарождении и эволюции Земли, строении и взаимодействии ее внутренних и внешних оболочек, характере и природе

происходящих в них процессов, закономерностях их проявления во времени и пространстве. Практический результат приложения этих новых знаний выражается в решении важнейших для устойчивого и безопасного развития общества задач, среди которых: расширение минерально-сырьевой базы, изучение, прогноз и предупреждение опасных катастрофических природных и техногенных явлений, исследование причин и механизмов изменения окружающей среды и климата.

Принципиально важным является участие ученых естественнонаучного направления в реализации шагов по модернизации и техническому переоснащению экономики, сформулированных Президентом РФ Д.А. Медведевым. Как минимум три из пяти направлений технологического прорыва, прямо или опосредованно связаны с вопросами и проблемами, решаемыми в Отделении наук о Земле РАН – энергоэффективность и энергосбережение, космические технологии и ядерные технологии. Полученные в последнее время результаты, текущие исследования и развиваемые новые идеи позволяют надеяться на успешное решение поставленных задач.

По направлению **«Энергоэффективность и энергосбережение»** усилия ученых были ориентированы на выработку научных подходов, практических мер и новых технологий, оптимизирующих ресурсное обеспечение энергоэффективности экономики страны. Наиболее значимыми здесь можно назвать предложенные решения по ресурсосбережению в нефтегазовом и минерально-сырьевом комплексах России.

Разработанная сибирскими учеными из ИНГГ СО РАН «Стратегия развития нефтяного и газового комплексов России на период до 2030 года», отдает приоритет развитию технологий глубокой комплексной переработки нефти в сочетании с рациональным размещением нефтеперерабатывающих комплексов. В этой Стратегии, ориентированной на масштабное энергоресурсо-сбережение и рациональное природопользование, рассчитаны и всесторонне оценены преимущества размещения производств по переработке жидкого конденсатного газа, попутного выделения и очистки гелия, создания крупнейших нефтехимических кластеров в непосредственной близости от мест их добычи, что существенно уменьшает непроизводственные потери на всех стадиях технологической цепочки.

Помимо этого, выполнены оценки необходимых для устойчивого и эффективного развития нефтегазового комплекса объемов геологоразведочных работ. Учеными ИПНГ РАН разработаны рекомендации оптимального и экологически безопасного размещения объектов нефтяной и газовой промышленности на перспективных площадях, вошедшие в «Стратегию развития Арктической зон Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», представленную в Правительство Российской Федерации в сентябре 2009 года.

Значительные усилия ученых ИПНГ РАН направлены на создание научных основ развития новых технологий, позволяющих увеличить степень извлечения углеводородов из недр для наиболее масштабных категорий запасов нефти страны, включая обводненные месторождения легкой нефти и трудноизвлекаемые запасы тяжелой вязкой нефти, доля которых в структуре нефтяных запасов России превышает 30%. Новая технология позволяет уменьшать вязкость тяжелых нефтей, эффективно осуществлять сепарацию воды, нефти и газа, предотвращать рост асфальто-смоло-парафиновых отложений. Также созданы энергосберегающие

технологии: повышающие эффективность добычи низконапорного газа; сверхзвуковой сепарации сероводорода и метана, позволяющей в десятки раз уменьшить затраты и в 2-3 раза увеличить объем добычи газа и конденсата; физико-химического воздействия полимерно-гелиевых систем, обеспечивающего дополнительную добычу нефти и снижения обводненности добываемой продукции на месторождениях сложного геологического строения.

Проблема энергоресурсо-сбережения является главенствующей и в горно-добывающей отрасли. Приоритетом горных наук является обоснование методов и технологий углубленной и (в перспективе) безотходной переработки полезных ископаемых (ИПКОН РАН). Основная задача – обеспечить максимум извлечения полезных компонентов при минимизации энерго- и ресурсозатрат с помощью комбинирования физических, химических и биологических методов, создания замкнутых производственных циклов, использования сопутствующих техногенных образований. Всесторонне обосновано и рассчитано, что только внедрение замкнутых производственных циклов извлечения из недр и глубокой переработки природного минерального сырья и сопутствующих техногенных образований с получением нескольких видов высокоценной конечной продукции позволяет обеспечить до 30% снижения энергозатрат. Внедрение же в производство обогащения новейших технологий позволяет продвинуться в этом отношении еще дальше. Например, созданные в ИПКОН РАН и апробированные на практике новые классы селективных реагентов-комплексобразователей и модифицированных термоморфных полимеров обеспечивают при переработке руд прирост извлечения золото- и платиносодержащих минеральных компонентов на 10-15%.

В рамках направления **«Ядерные технологии»** атомная энергетика рассматривается мировым сообществом как отрасль, призванная занять ведущее положение в решении будущих энергетических проблем человечества. Основой современной атомной энергетике является замкнутый ядерный топливный цикл (ЗЯТЦ), который охватывает совокупность последовательно выполняемых операций, обеспечивающих атомное энергопроизводство. В рамках ЗЯТЦ ученые Отделения наук о Земле РАН проводят фундаментальные исследования, нацеленные на развитие и укрепление ресурсной базы урана – топливной основы ядерного цикла. Создана теория уранового рудообразования, на основе которой разработаны поисковые признаки и критерии выявления в пределах перспективных на уран территорий новых месторождений традиционных и ранее не известных типов, а также расширения ресурсной базы действующих уранодобывающих предприятий. Приоритетными при этом являются наиболее перспективные типы уранового оруденения, включая месторождения, пригодные для эксплуатации методом подземного выщелачивания, и крупные месторождения руд типа «несогласия», известные в Канаде.

Современная сырьевая база урана России достаточна для удовлетворения текущих и будущих потребностей страны в уране, даже в случае двукратного увеличения мощностей действующих атомных электростанций (АЭС). В то же время, имеющиеся в стране уранодобывающие предприятия покрывают лишь 20-25% фактической потребности атомной отрасли в природном уране. В сложившейся ситуации необходимо резко ускорить темпы освоения разведанных урановорудных объектов, особенно месторождений, пригодных для эксплуатации эффективным способом подземного выщелачивания. Обращает также на себя внимание крайне

низкие темпы развития поисково-разведочных работ в перспективных на уран районах.

Обширные исследования проводятся учеными ИГЕМ РАН в рамках заключительного этапа ЗЯТЦ – обращения с радиоактивными отходами (РАО). Работы направлены на создание фундаментальных научных основ обеспечения изоляции экологически опасных материалов от экосферы. Учеными ИГЕМ РАН и ГЕОХИ РАН исследованы закономерности миграции и концентрирования природных и техногенных радионуклидов в ландшафтах, водах, донных осадках рек и озер, геологических формациях; разработаны геолого-геохимические основы подземной изоляции высокорadioактивных отходов и неперерабатываемого облученного ядерного топлива; научно обоснованы, синтезированы, детально изучены и рекомендованы для промышленного использования различные по составу кристаллические матрицы-консерванты для иммобилизации жидких высокорadioактивных отходов и их отдельных компонентов, обладающие высокой емкостью, надежной радиационной и химической устойчивостью. Радиогеоэкологические исследования сосредоточены в районах расположения ядерно-радиационных объектов Российской Федерации, которые являются реальными, или потенциальными источниками радиационной опасности.

С направлением **«Космические технологии»** непосредственным образом связаны исследования ГЕОХИ РАН, ИФЗ РАН, ИДГ РАН, и ИСЗФ СО РАН, ориентированные на изучение Земли и Луны как космических тел, солнечно-лунно-земных связей, на создание моделей строения планет земной группы и разработку сценариев ранней эволюции Солнечной системы. Значительные успехи в этом направлении связаны с изучением вещества, строения и эволюции Земли и других планет методами геохимии и космохимии.

Безусловным лидером этого направления является ГЕОХИ РАН, занимающийся созданием аппаратуры для изучения химического состава вещества космических объектов в рамках проектов «Луна-глоб» и «Фобос-грунт»; разработкой физико-химических моделей эволюции вещества Солнечной системы, состава и внутреннего строения Земли; реконструкцией химической эволюции Земли на ранних этапах ее формирования. В рамках программы по изучению геолого-геохимических процессов на поверхности Марса и Венеры методами дистанционного зондирования выполнен анализ радарных изображений вулканотектонической структуры Лакшми на планете Венера, результаты которого интерпретируются, как указание на элементы тектоники плит в ранней истории этой планеты. Проведены оценки сезонных изменений содержания льда воды в поверхностном слое грунта Марса, показано, что зимой этот слой представляет собой значительный резервуар для «стока» атмосферной влаги. По результатам анализа снимков, полученных камерой HRSC на космическом аппарате «Марс-Экспресс», проведено изучение геометрии кратеров поверхности Фобоса. На этой основе исследована зависимость параметров гравитационной деформации малых тел Солнечной системы от состава тел и физико-механических свойств вещества.

С целью изучения геологии, геохимии и минералогии лунного реголита, и для решения проблемы поиска скоплений гелия-3 на Луне, экспериментально, путем испарения и конденсации метеоритного вещества, воспроизведено образование различных форм конденсатных покрытий и глобул, обнаруженных в лунных образцах реголита из сборов экспедиций Луны-16, Apollo-15 и Apollo-17.

Составлены предложения по геохимическим задачам будущей российской миссии «Луна-Глоб».

Из пяти прорывных научных направлений, предложенных Президентом РФ Д.А. Медведевым, по крайней мере, два (энергетика и космос) не могут обойтись без соответствующего обеспечения месторождениями редких элементов (Rb, Cs, Li, Be, Nb, Ta, Zr, Hf, редкоземельные, Sb и As.). В настоящее время выявлены процессы, ответственные за их образование, разработаны модели образования таких месторождений, которые основаны на новейших геологических концепциях и методах изучения (геохронология, изотопия, изучение расплавных и флюидных включений), позволяя существенно расширить перспективы поисков новых месторождений редких элементов (вулканогенные типы, связь с разновременными мантийными плюмами) и упрощая оценку месторождений и методы их разработки. Редкие элементы дают возможность не только значительно улучшить качество энергетического и космического оборудования (например, турбин ракет-носителей, электронного обеспечения), включая энергосбережение, но и создать новые композитные материалы, в том числе на основе нанотехнологий. Считается, что потребление редких элементов на душу населения является мерой научно-технического прогресса страны.

Плановые фундаментальные и прикладные исследования в науках о Земле, объединяющие геологические, геофизические, геохимические, горные и географические специальности, науки об атмосфере, водах суши и о Мировом океане осуществлялись по нескольким направлениям Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 годы, охватывая важнейшие проблемы естественнонаучного профиля.

Одно из наиболее крупных таких направлений посвящено **изучению строения и формирования основных типов геологических структур и геодинамических закономерностей вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли, проблемам осадочного породообразования, магматизма, метаморфизма и минералообразования в земной коре.** Практически все эти составные элементы направления являются неотъемлемыми частями такой активно развивающейся в ГИН РАН, ИФЗ РАН, ИГМ СО РАН и ИДГ РАН отрасли геологических знаний как глубинная геодинамика. Использование новейших данных сейсмической томографии, изотопной геохимии и экспериментальной минералогии позволило существенно уточнить состав и строение глубоких геосфер, вплоть до внутреннего ядра и пролило свет на динамику и характер их взаимодействия. Это создает условия для глобальных модельных тектоно-геодинамических построений нового поколения, что уже нашло отражение в разработке как минимум трех альтернативных моделей мантийной конвекции (ИФЗ РАН, ИО РАН, ИГМ СО РАН), в той или иной степени учитывающих и взаимодействие с мантийными плюмами.

Полноценность решения задач данного направления будет во многом зависеть от вовлечения в анализ таких факторов как приливные силы Луны и Солнца и другие астрофизические явления. Среди успешно развивающихся исследований следует отметить: геодинамические аспекты ранней, докембрийской, эволюции Земли, включающие оценку возможностей существования механизма тектоники литосферных плит в палеопротерозое и даже неоархее; исследование геологического строения Северного Ледовитого океана и северной части

Атлантического океана, прилегающей к Баренцеву морю, включающее изучение структуры и типов коры, процессов осадконакопления и обстановок морского литогенеза, датирование основных тектонических и магматических событий в регионе; реконструкции палеогеодинамических режимов крупных геологических провинций территории России; экспериментальное изучение и разработка моделей магматических и метаморфических процессов с акцентом на роль флюидной фазы.

По направлению **«Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляции геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии»** получен ряд принципиально новых результатов. Особое значение имеют результаты изучения древнейших геологических и биотических процессов архея и протерозоя, где многое до сих пор остается неясным, и новейшей геологической истории – квартера, где точность в определении масштаба и скорости протекания природных процессов прямо определяет возможность использования результатов для оценки современного состояния биосферы и для глобального экологического прогнозирования.

Комплексирование биостратиграфических, литологических, изотопно-геохимических и геофизических методов исследования с реконструкцией изменений ландшафтов, климата, океанографической, биогеографической и геохимической обстановок в прошлом Земли вскрывает сложную систему взаимодействий геосфер и биосферы и формирует новую основу для периодизации истории Земли и глобальной корреляции разнородных событий. В этой связи все более востребованными становятся не только новейшие данные абсолютного датирования, но и данные палеонтологии и стратиграфии о динамике и механизмах таких явлений, как экологические кризисы и реабилитация экосистем, и их связь с геологическими и физико-химическими факторами (геодинамика, вулканизм, изменения климата, состава атмосферы, океанической циркуляции и др.). Такие задачи подразумевают мультидисциплинарный подход и синтез обширных разнородных данных, что и реализуется в последнее время ведущими в этой области научными организациями РАН: ГЕОХИ, ИГЕМ, ГИН, ИГГД, ИФЗ и ИГМ СО.

В области **изучения физических полей Земли, их природы и взаимодействия, динамики и внутреннего строения Земли** российские ученые из ИФЗ РАН, ИДГ РАН, ГЦ РАН, ГС РАН и ИГФ УрО РАН сохраняют лидирующие позиции в таких важных направлениях как изучение современной кинематики Земли на разных масштабных уровнях с применением спутниковых геодезических систем, изучение современного и древнего магнитного поля Земли, законов его эволюции и механизмов генерации, сейсмологические исследования глубинного строения Земли. В настоящее время и с несомненной перспективой на будущее происходит активное развитие исследований, использующих данные глобальных навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС и GPS) и спутниковой интерферометрии (InSAR). Эти методы позволяют получать принципиально новые знания о современных движениях земной коры и, как следствие, об их движущих механизмах и закономерностях.

В 2009 году в России начат уникальный международный проект исследования кинематики внутриконтинентальной границы литосферных плит. Обнаружены новые закономерности развития активных разломов. При изучении магнитного поля Земли в последние годы сделано несколько фундаментальных открытий, как в области экспериментального изучения его истории, так и в области математического

моделирования процессов его генерации. Все это приводит к новому пониманию природы магнитного поля Земли и прогнозированию современной его эволюции.

Прогресс в изучении глубинного строения Земли достигается за счет использования методов структурной сейсмологии. В ходе международной кооперации, при лидирующем участии ученых России, были обнаружены новые примеры анизотропии сейсмических скоростей в мантии под Азиатским континентом, получены доказательства существования аномально разогретой мантии в области Азорских островов. Эти исследования позволяют достичь нового понимания фундаментальных закономерностей эволюции геологических структур.

По направлению **«Изучение вещества, строения и эволюции Земли и других планет методами геохимии и космогеохимии»** исследования развиваются с безусловным приоритетом отечественных ученых в русле новейших тенденций мировой науки (ГЕОХИ РАН, ИГХ СО РАН, ИГГ УрО РАН). Помимо представленных выше сведений о результатах работ по направлению «Космические технологии» учеными-геохимиками разрабатываются обновленные геохимические модели ранней геологической истории Земли, основанные на представлениях о многостадийной эволюции металлического ядра. Большое внимание уделяется исследованиям в области эволюционной биогеохимии: показана определяющая роль водорода и металлов переходной группы в происхождении и ранней эволюции жизни, реконструированы условия происхождения оксигенного фотосинтеза, эвкариотной клетки и многоклеточных животных, оказавших громадное влияние на глобальные биогеохимические циклы, седиментогенез и климат Земли. Перспективные результаты в рамках этого направления связываются с изучением дегазации ранней восстановленной мантии Земли в результате высокоскоростных ударных процессов, существенного разогрева и плавления глубинного вещества с образованием первичного магматического океана, обусловивших перенос летучих компонентов из недр планеты к поверхности и формирование ранней атмосферы.

Исследования, выполненные по направлению **«Геология месторождений полезных ископаемых, научные основы формирования минерально-сырьевой базы»** основные усилия были направлены на усовершенствование теоретических основ учения о рудных месторождениях и методологии их прогнозирования и поисков. Они имеют огромное значение для развития минерально-сырьевой базы страны. Устойчивое экономическое и социальное развитие России возможно только при форсированном изучении недр, открытии и освоении новых месторождений полезных ископаемых. Тем не менее, негативные тенденции в воспроизводстве материально-сырьевых ресурсов в стране, по ряду составляющих оцениваемые как катастрофические даже при явно сдержанных подходах к этим оценкам, сохраняются. Следовательно, развитие минерально-сырьевой базы страны в средне- и долгосрочной перспективе, требует принципиальных решений в изменении государственной политики в недропользовании: ее законодательного, организационного и материального, а также и ее научного обеспечения.

Выполняемые в ИГЕМ РАН, ИГАБМ СО РАН и ИГМ СО РАН фундаментальные исследования сфокусированы на следующих ключевых направлениях: изучении факторов формирования крупных и богатых месторождений, причин их образования лишь в некоторых провинциях и в определенные периоды; исследовании периодичности в формировании определенных генетических типов месторождений в истории Земли, их связи с определенными этапами эволюции и типами литоферы

и выявление металлогенических эпох, благоприятных для накопления тех или иных видов сырья; изучении условий зарождения и развития рудообразующих систем, причин их дифференцированной продуктивности; разработки четырехмерных генетических моделей месторождений, как основы прогнозно-поисковых критериев выявления и оценки месторождений.

Изучение **осадочных бассейнов и их ресурсного потенциала, фундаментальных проблем геологии и геохимии нефти и газа**, как уже отмечалось выше, имеет первостепенное значение для ресурсного обеспечения страны углеводородами, составляющими основу ее экономического благосостояния. Научное обоснование и совершенствование методов выявления потенциально богатых углеводородами площадей является приоритетом ученых следующих институтов: ИПНГ РАН, ИНГГ СО РАН и ИПНГ СО РАН.

Существенно продвинуты технологии сейсмотомографических исследований, позволяющие уверенно регистрировать параметры глубокозалегающих месторождений нефти. Предложен неклассический вариант генерации восходящих углеводородных потоков, приводящих к образованию месторождений. Этот процесс возможен в рифтовых зонах при тепловом воздействии на быстропогружающиеся осадки высокотемпературными гидротермами, инициированными мантийными плюмами. Практическая реализация таких подходов позволила открыть два газоконденсатных месторождения в пределах Астраханской области и Республики Калмыкия (ИПНГ РАН) и оценить перспективы нефтегазоносности, ресурсы свободного газа, конденсата, нефти и растворенного в ней газа в юрских и меловых комплексах юго-западной части Енисей-Хатангского прогиба (ИНГГ СО РАН).

В направлении **«Комплексное освоение недр и подземного пространства Земли, разработка новых методов освоения природных и техногенных месторождений»** получены результаты, убедительно показывающие, что отечественные горные науки (ИПКОН РАН, ГоИ КНЦ РАН, ИГД УрО РАН, ГИ УрО РАН, ИГДС СО РАН, ИГД СО РАН) способны в настоящее время решить проблему формирования в стране инновационно емкой технологической базы комплексного освоения ресурсов недр в целях значительного повышения эффективности работы и усиления конкурентных преимуществ минерально-сырьевого комплекса России.

Определены междисциплинарные направления фундаментальных и прикладных исследований и задачи горных наук для решения проблемы освоения недр Земли в XXI веке на основе высокотехнологичных, ресурсосберегающих и безопасных методов комплексного освоения недр и глубокой переработки минерального сырья, обеспечивающих возможность получения широкой номенклатуры высококачественной и конкурентоспособной на мировом рынке продукции. (ИПКОН РАН)

Разработана и подтверждена практикой теория сохранения и освоения техногенных месторождений, в основу которой положен комплексный подход, учитывающий закономерности изменений минералого-технологических характеристик складированных отходов рудообогащения, результаты аналитического и численного моделирования технологических процессов извлечения полезных компонентов. В рамках решения прикладных задач разработаны: технология создания биогеобарьера для сохранения техногенных месторождений; технология флотации апатита из тонких фракций. (ГоИ КНЦ РАН)

Исследования **Мирового океана** ведутся по двум основным направлениям – изучения глобальных процессов, связанных с Мировым океаном в целом, и внутренних и окраинных морей России. Наиболее важными задачами первого направления являются понимание роли океанов в формировании глобального климата и его изменений, оценка биологической продуктивности и роли океана в круговороте углекислого газа и метана. Изучение морей России актуально также для оценки их ресурсного потенциала и разработки основ рационального природопользования. Эти два направления соответствуют геополитическим интересам Российской Федерации, сформулированным в Морской доктрине страны.

Наиболее актуальными задачами геологических и геофизических исследований в океанах являются: анализ истории формирования ложа океана и его водной массы, процессов влияния геологических процессов на физические и химические свойства водных масс; анализ и прогноз катастрофических явлений (цунами, ураганы). Уровень отечественных исследований в институтах океанологического направления (ИО РАН, ГЕОХИ РАН, ГИН РАН, ТОИ ДВО РАН и ИМГГ СО РАН) высок и по ряду направлений не уступает мировому. Работы с применением обитаемых глубоководных аппаратов обеспечивают возможность уникального комплексного изучения современного состояния и изменчивости состояния морей и не имеют мировых аналогов, однако наблюдается существенное отставание в их оснащении. Из-за отсутствия финансирования слабо развивается направление автономных роботизированных измерений (дрейфующие буи, буйковые станции, стабилизированные платформы), недостаточно активно используются дистанционные методы: оптические, акустические и лазерные.

Положительной особенностью фундаментальных исследований в области изучения **водных ресурсов** является широкое развитие методов моделирования на основе современных информационных технологий, что позволяет изучать физический механизм системы сложных природных процессов в водной среде и повысить эффективность теоретических и экспериментальных исследований. Подготовлены предложения ИВП РАН в проект «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года», которая разработана в рамках Концепции долгосрочного социально-экономического развития страны и определяет основные направления действий, обеспечивающих повышение эффективности и надежности водопользования, а также реализацию конкурентных преимуществ России в водноресурсной сфере. Сформулированы стратегические цели, обоснованы мероприятия для решения поставленных задач, в том числе их научное и научно-техническое обеспечение. «Водная стратегия» утверждена Правительством РФ.

Впервые в мировой практике разработаны методы долгосрочного прогнозирования весеннего половодья, основанные на физико-математических моделях, которые позволяют детально описывать физические механизмы формирования талого стока в речных бассейнах. Разработаны оптимальные комплексы показателей для водоемов, испытывающих антропогенное воздействие различной природы, характера и интенсивности. Разработана методика компьютерного моделирования русловых процессов на участках рек большой протяженности и сложной конфигурации. (ИНОЗ РАН, ИВПС КарНЦ РАН, ИВЭП ДВО РАН)

В направлении **«Катастрофические процессы природного и техногенного происхождения, сейсмичность – изучение и прогноз»** важнейшие достижения

последнего времени были связаны с определением положения сейсмогенерирующих разломов современными геофизическими методами, включая методы спутниковой геодезии, а также новые методы анализа сейсмического волнового поля и методы анализа данных систем геофизического мониторинга. Развитие теории и вычислительных методов в данной области находится в России на мировом уровне, а по некоторым направлениям — опережает его. (ИФЗ РАН, МИТП РАН, ГЦ РАН, ГС РАН, ГС СО РАН)

Сдерживающим фактором является ограниченная обеспеченность современными магнитометрическими, сейсмическими и иными геофизическими приборами, необходимыми для организации систем мониторинга достаточной плотности и достаточного качества. Также необходима интенсификация исследований в области поведения вещества при высоких давлениях и температурах, что позволит приблизиться к пониманию физики очага землетрясения и, как следствие, к решению задачи прогноза сейсмической опасности.

Важнейшими и актуально значимыми в рамках данного направления остаются исследования по развитию и совершенствованию технологий мониторинга и обеспечения безопасного хранения отработанного ядерного топлива (ОЯТ) и иных высокоактивных отходов. Здесь успешными можно считать усилия по созданию нового класса кристаллических матриц, обеспечивающих надежную изоляцию актиноидов и долгоживущих продуктов деления (ИГЕМ РАН) и по оценке образования критической массы ОЯТ в обводненных контейнерах хранения с рекомендациями перехода на технологии с осушением этих контейнеров. (ГоИ КНЦ РАН)

В области **геоэкологии и экологической безопасности** основное внимание уделяется (ИГЭ РАН, ИППЭС КНЦ РАН, СПб НИЦЭБ РАН, ИЭПС УрО РАН, БИП СО РАН, ИМКЭС СО РАН, ИВЭП ДВО РАН) разработке научных основ и методов моделирования для обеспечения безопасности строительства новых и функционирования уже действующих атомных и гидростанций и других инженерных сооружений. Для выполнения этих задач разработан ряд математических и гидрогеологических моделей. Для реперных аварийных сценариев составлены гидрогеологические прогнозы, разработаны основы вероятностного подхода к оценке, прогнозу и управлению природно-техническими рисками на урбанизированных территориях. Выявлен ряд закономерностей формирования предельных состояний грунтовых массивов, связанных с проявлением опасных гравитационных геологических процессов, предложено районирование и составлены оригинальные карты, облегчающие анализ рисков и позволяющие планировать защитные мероприятия.

В области исследований **процессов в атмосфере и на поверхности Земли, механизмов формирования и изменения климата и проблем криосферы** достигнуты определенные успехи в изучении химии и физики атмосферы (ИФА РАН, ИКЗ СО РАН, ИОА СО РАН), несмотря на серьезное отставание в приборном оснащении. На высоком уровне, не уступающем мировому, ведутся работы в области моделирования климата. Разработана и утверждена президентом страны Климатическая доктрина Российской Федерации, получен ряд новых результатов по исследованию климатов прошлого. Однако остается нерешенной проблема относительной оценки влияния естественных и антропогенных факторов на изменение современного климата, а без ответа на этот вопрос неясно, следует ли

предпринимать сверхусилия по снижению выбросов парниковых газов или разрабатывать методы воздействия на атмосферу с целью стабилизации современного климата.

В связи с глобальными изменениями климата усилено внимание к исследованиям криолитозоны. Применение широкого комплекса теоретических и экспериментальных методов показывает, что полное протаивание мощных мерзлых толщ как реакция на внешние воздействия может произойти только за тысячелетия. Судя по результатам наблюдений, веских оснований для прогнозирования глобальной катастрофы нет, но проблема требует серьезного научного обоснования.

В рамках направления **«Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования, использование традиционных и новых источников энергии»** возрастает роль комплексного подхода к изучению территорий разных масштабов, то есть географических систем, который использует большинство профильных институтов ОНЗ РАН (ИГ РАН, ИАЗ ЮНЦ РАН, ИГ СО РАН, ИПРЭК СО РАН, ТИГ ДВО РАН). Больше внимания уделяется учету антропогенных факторов и оценке трансформации природных и хозяйственных структур. Активно ведется мониторинг состояния различных ландшафтных комплексов. В результате экспедиционных исследований получены новые данные о состоянии природной среды в разных регионах России. Изучение экономических, социальных и геополитических факторов в пограничных районах СНГ позволило сформулировать ряд важных рекомендаций по активизации приграничного сотрудничества как важного фактора решения многих социально-экономических проблем, возникших на этих территориях после распада СССР. Важнейшая задача современной географической науки заключается в активизации полевых исследований, развитии ГИС-технологий и широком использовании дистанционных методов исследований.

Исследования по направлению **«Разработка методов, технологий, технических и аналитических средств исследования поверхности и недр Земли, гидросферы и атмосферы, Геоинформатика»** проводятся путем создания новых технологий и программно-аппаратных комплексов исследования приповерхностного слоя Земли и ее внешних оболочек. Развиваются технологии, соединяющие геоинформационные системы (ГИС) и ГИС-ориентированные методы искусственного интеллекта. В частности, в ГЦ РАН успешно завершен проект по созданию поискового сервиса погодных сценариев в сверхбольших базах данных по окружающей среде. Разработан новый подход к организации поиска научных данных по их значениям, а не по метаданным и описательной текстовой информации.

В ГУ «Аэрокосмос» Минобрнауки России и РАН разрабатываются новые методы дистанционного мониторинга состояния атмосферы, гидросферы, растительного покрова, криосферы и поверхности Земли в сейсмоопасных регионах и областях проявления вулканизма, урбанизированных территорий и районов активной промышленно-хозяйственной деятельности. С помощью аэрокосмических средств и их программно-аппаратных комплексов изучаются, в частности, механизмы взаимодействия термодинамических и кинетических процессов в тропических циклонах для лучшего прогнозирования их зарождения и развития. Внедряются в практику технологии дистанционного мониторинга сейсмоопасных районов по

геодинамическим, ионосферным и тепловым предвестникам землетрясений, регистрируемым из космоса.

В области развития отечественных методов и аналитических средств исследования процессов и вещества важными достижениями являются разработка: принципиально новой методики измерения изотопов аргона в потоке гелия для калий-аргоновой геохронологии (ДВГИ ДВО РАН); блока контроля за радиационной обстановкой вблизи подводных потенциально опасных объектов; устройства для определения содержания органических веществ в жидких и твердых образцах (ГЕОХИ РАН); экспедиционного варианта ультразвуковой метеостанции, измеряющей мгновенные значения скорости ветра и температуры воздуха (ИМКЭС СО РАН).

## ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Основными направлениями исследований Отделения общественных наук РАН были исследования проблем международных отношений, экономики, философии, социологии, психологии и права. Главным направлением исследований стал анализ воздействия кризисных явлений в мировой экономике на Россию и на мирополитическую ситуацию.

Как показал анализ, глобальный экономический кризис не произвел в международной системе тех разрушительных последствий, которых теоретически можно было ожидать, сопоставляя его с масштабами кризиса 1929-1933 годов.

В международном развитии проявили себя одновременно несколько важных тенденций.

Во-первых, наметился сдвиг к восстановлению тесной координации между США и европейскими членами НАТО. Очевидно, что американская линия на «восстановление доверия» в отношениях с европейскими союзниками в сущности означает в первую очередь реставрацию доверия между США не со всеми странами ЕС в равной мере, а прежде всего со «старыми» членами Евросоюза.

Демонстративная озабоченность администрации Б.Обамы оздоровлением социально-экономической ситуации в США оказала сдерживающее влияние на воинственность американской политики в «горячих точках» планеты.

Отчасти парадоксально, экономические трудности облегчили администрации США обоснование решения об отсрочке проектов создания инфраструктуры ПРО на территориях, приближенных к России.

Существует неопределенность вокруг принципов раздела континентального шельфа. Особый блок проблем вызван дискуссиями вокруг статуса отдельных морей.

В формирующемся многополярном мире складываются четыре главных центра научного прогресса – США (35% мировых расходов на НИОКР по паритету покупательной способности), Европейский союз (24%), Япония и Китай (примерно по 12%). К сожалению, Российская Федерация в группу лидеров не входит – на нашу долю приходится менее 2% мировых расходов на НИОКР по паритету покупательной способности и 1% по обменному курсу. Таким образом, Россия отстает от США по расходам на НИОКР в 17 раз, от Европейского союза – в 12 раз, от Китая – в 6,4 раза, от Индии – в 1,5 раза.

Россия не сможет добиться ведущей роли на международной арене без развития научного потенциала страны. Тот факт, что падение ВВП в России оказалось самым большим среди стран «большой двадцатки», подтверждает опасную зависимость нашей страны от конъюнктуры мирового рынка. Тем временем мировые лидеры стремятся выйти из кризиса на новой технологической основе. При этом еще более усилится тенденция к превращению России в сырьевой придаток других стран.

Страны, которые стремятся догнать лидеров научно-технического прогресса (Китай, Индия, Бразилия, Южная Корея и другие), применяют более льготные формулы расчета налогового кредита на основе текущих объемов инвестирования НИОКР компаниями. Это позволяет им в значительно больших объемах возвращать компаниям средства, инвестированные в исследования.

Самая большая проблема – это даже не низкий уровень финансирования, а невостребованность науки.

Нынешняя ситуация создает угрозу национальной безопасности России. Особенностью экономики России является сильная дифференциация субъектов РФ по уровню развития промышленного, научно-технического, инвестиционного, инновационного и институционального потенциалов. В результате, разрыв между регионами России по среднедушевой величине ВРП (с корректировкой на стоимость жизни в регионе) составляет 28 раз. В то же время, например, в Канаде этот разрыв – 1,8 раза, в Швейцарии – 2,2 раза. Это предопределяет повышенную роль регионального фактора в проведении промышленной политики с целью учета высокой дифференциации экономического развития территорий.

В результате исследования современных тенденций диверсификации размеров и организационных форм бизнеса обосновано, что в условиях борьбы за технологическое лидерство, сопровождающей формирование в мировой экономике нового технологического уклада, существенно возрастает роль крупных корпоративных структур.

Россия существенно отстает от мировых тенденций перехода к постиндустриальному развитию и экономики, основанной на знаниях. Одним из важнейших условий модернизации является консолидация общества. Что имеет в России относительно большую значимость, чем в большинстве других стран.

Мировой финансовый кризис негативно отразился на состоянии научно-технологического комплекса России. Однако это влияние не было масштабным и не оказало разрушительного влияния на инновационный сектор, потенциал которого за прошедшие 17 лет сократился более, чем вдвое. Если бюджетное финансирование в 2009 году практически не сократилось, то заказы бизнеса науке уменьшились почти на 40%. В отличие от России, в ряде промышленных и развивающихся стран (Китай, Индия) наоборот финансирование науки возросло (ИСК РАН, ИНП РАН, ИМЭМО РАН и др.).

Тем не менее, социальные проблемы по-прежнему являются предметом озабоченности и беспокойства россиян. Но в кризисный период изменились формы их реагирования на кризисные явления. Немного сократилось число тех, кто готов бороться радикальными методами, но при этом вырос уровень готовности протестовать в рамках легальных возможностей. Заметно возросло количество утверждающих, что не будут ничего делать, даже если настанут трудные времена (Россия на новом переломе: страхи и тревоги. Под ред. Горшкова М.К. и Петухова В.В. ). (ИС РАН)

Научные исследования проводились в области философии, социологии, психологии, права, экономики и международных отношений.

Выполненные по Программе фундаментальных исследований «Научно-технологический прогноз развития экономики России» (координатор ак. Некипелов А.Д.) исследования позволили выявить участки роста и спада объемов производства, вызванные как увеличением потенциала технологий за счет инвестиций, так и его снижением вследствие естественного старения; оценить факторы, влияющие на инновационную активность и успешность бизнеса и предложить механизм управления инновациями, способный обеспечить безопасность и устойчивость развития; разработать прогнозы развития ряда отраслей промышленности, в том числе нефтедобывающей, химической, металлургической и др. (институты ООИ РАН).

В рамках реализации программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Экономика и социология знания» (координаторы ак. Осипов Г.В., ак. Садовничий В.А.) разработаны теория, методология и понятийный аппарат данной научной дисциплины и, соответственно, создана система индексов и моделей, позволяющих с максимальной точностью определять возможную экономическую и социальную эффективность инноваций, процессов модернизации и социально значимых решений, принимаемых на различных уровнях управления («Горизонты инновационной экономики: право, институты, модели»). Определены особенности экономики и социальной сферы современного общества, механизмы производства и распространения знания в обществе, формы управления знанием в организациях, стратегии создания инновационного бизнеса, пути трансформации системы высшего образования в условиях современного общества («Экономика и социология знания» Осипов Г.В., Степашин С.В.).

В области **философии, социологии, психологии и права** проведено комплексное исследование истории и актуального состояния русской философии в контексте основных тенденций развития современной мировой философской мысли (в рамках 21-томного научно-издательского проекта «Философия России второй половины XX века» вышли тома: А.Ф.Лосев; А.А.Зиновьев; Э.В.Ильенков; М.К.Мамардашвили; В.С.Библер; Ю.М.Лотман; Г.С.Батищев; “Philosophy in Russia: Trends and Perspectives” Diogenes, number 222-223. Vol.56).

В сфере эпистемологии и философии науки показано, что современная эпистемология претерпевает радикальные трансформации, связанные с интенсивным развитием специальных когнитивных наук. Проанализирован так называемый «натуралистический поворот» в эпистемологии (монография «Конструктивистский подход в эпистемологии и науках о человеке», отв. ред. Лекторский В.А.; монография: «Проблема сознания в философии и науке», отв. ред. Дубровский Д.И.). Проанализированы изменения в естественнонаучной картине мира и его социальной реальности на стадии постнеклассической науки (монография «Постнеклассика : философия, наука, культура», отв. ред. Степин В.С., Киященко Л.П.).

В области логики найден оптимальный пропозициональный базис (логика высказываний) для построения неклассической теории истинности (ежегодник «Труды научно-исследовательского семинара логического центра Института философии РАН». Вып. XIX, отв. ред. Карпенко А.С.).

Обобщены важнейшие этико-нормативные программы, характерные для

различных историко-культурных традиций (монография Гусейнова А.А. «Великие пророки и мыслители. Нравственные учения от Моисея до наших дней»).

Впервые выполнен анализ состояния и проблем значительной группы регионов России как социокультурных сообществ в контексте эволюции всего российского общества (монография «Регионы в России: социокультурные портреты регионов в общероссийском контексте», отв. ред. Лапин Н.И., Беляева Л.А.).

В сфере истории философии исследованы закономерности историко-философского процесса как важнейшего измерения интеллектуального прогресса человечества (монография Ойзермана Т.И. «Метафилософия: теория историко-философского процесса»). (ИФ РАН)

Проведены комплексные междисциплинарные исследования опыта реализации стандартов Всеобщей декларации прав человека ООН. Показана зависимость реализации и «приживаемости» стандартов прав человека от особенностей взаимодействия всех компонентов, включенных в социокультурную систему регуляции (религии, нравственности, философско-нравственных учений, традиций, обычаев, политики) в крупнейших регионах мира: Китае, Индии, Латинской Америке, исламском мире и др. (Всеобщая декларация прав человека: универсализм и многообразие опытов // Под ред. Степина В.С., Гусейнова А.А., Лисицына-Светланова А.Г., Лукашевой Е.А.).

Обоснованы предложения, направленные на повышение роли договорного регулирования в аграрной экономике. Результаты сравнительно-правовых исследований права собственности на землю в России и странах Евросоюза (в Чехии и Польше) позволили сформулировать пути решения проблемы реализации права на земли сельскохозяйственного назначения, выявить современные задачи совершенствования законодательства, регулирующего право собственности в Российской Федерации (Право собственности на землю в России и ЕС // Отв. ред. Иконицкая И.А.).

Впервые, с учетом изменения политической карты мира проанализирован комплекс теоретических проблем современного международного права, связанных с развитием судебных средств мирного разрешения международных споров. Показано значение становления и развития механизмов мирного урегулирования, определено место судебных средств в общей системе средств разрешения международных споров, сформулированы некоторые наиболее важные проблемы организации международного судебного процесса. Сделаны предложения по совершенствованию взаимоотношений между различными международными судебными учреждениями (Шинкарецкая Г.Г. Тенденции развития средств мирного разрешения международных споров). (ИГП РАН)

Разработаны концептуальные подходы к реализации исследовательской программы «Показатели и индикаторы развития изменяющейся России». В качестве концептуальной основы конкретизации системы показателей и индикаторов взята теория институциональных матриц, позволяющая осуществлять анализ социальной структуры российского общества с позиций: матрицы «традиционного патерналистского общества»; матрицы «инновационного общества знания»; матрицы «промежуточного общества», включающего приверженцев обоих вышеуказанных обществ. Теоретическая новизна подхода обусловлена выдвигаемой консолидационной концепцией, которая при определении критериев развития российского общества исходит из принципа консолидации «общества – бизнеса –

власти», в условиях формирования инновационной экономики общества знания. (Россия в условиях глобального кризиса. Социальная и социально-политическая ситуация в России в 2008 году // Под ред. Осипова Г.В., Локосова В.В.). (ИСПИ РАН)

Под руководством Горшкова М.К. осуществлен крупный российско-китайский проект «Реформы в России и Китае: результаты сравнительного исследования. Программы и последствия реализации» (Черныш М.Ф., Данилова Е.Н., Епихина Ю.Б.). В качестве объекта исследования было рассмотрено население двух крупных и в целом процветающих городов – Шанхая и Санкт-Петербурга, сумевших за последние десять лет привлечь немалые ресурсы. (ИС РАН)

Проведена историко-социологическая реконструкция основных направлений теоретической разработки цивилизационной проблематики в социальных науках. Выявлены и обобщены черты современной социологической парадигмы цивилизационного анализа.

Разработана модель сравнительного анализа социального неравенства и его изменений, апробированная на материалах опросов населения России и Белоруссии. (СИ РАН)

В сфере социальной психологии и психологии личности доказано, что осуществляемые в российском обществе реформы все больше приводят к усилению психологической дифференциации между властью и обществом. Наиболее травмирующими факторами для большей части граждан помимо социальной несправедливости являются утрата чувства психологической стабильности, психологической защищенности, снижение роли морали, нарастание межгрупповой психологической напряженности. Разработаны новые методики измерения субъективного качества жизни, установлены взаимосвязи структуры субъективного качества жизни и характеристик психологического благополучия.

В сфере общей психологии раскрыта архитектура психических систем различного типа и уровня организации; показана специфика их детерминации (нелинейность, динамичность, иерархичность, полиморфность, зональность). (ИП РАН)

В области **экономики** опубликована монография «Размышления о будущем России», в которой ак. Абалкин Л.И. обращается к научному наследию лучших представителей российской школы социально-экономической мысли XIX-XX веков, анализирует влияние цивилизационных особенностей на развитие государства. Особое внимание уделено современному этапу реформирования экономики России и неотложным мерам по решению стратегических задач для возрождения страны. (ИЭ РАН)

Разработана долгосрочная стратегия социально-экономического развития страны, которая может быть использована высшими органами государственной власти в качестве основы для формирования нового социально-экономического курса развития России (коллективная монография «Стратегические ориентиры экономического развития России», отв. ред. Гринберг Р.С.).

Выпущен сборник научных трудов «Социальная политика в контексте «нормативной теории государства» (под ред. Рубинштейна А.Я.), который посвящен теоретическим аспектам политики государства в социальной сфере, а также проблемам развития ее отдельных отраслей, определяющих качество жизни российских граждан.

В монографии Иванченко В.М. «Планирование как исторический феномен жизнедеятельности человека и общества» рассмотрен процесс формирования, функционирования, трансформации в общественных системах и мировой практике планового управления всеми аспектами жизнедеятельности человека и общества.

Роль России в мировом энергообеспечении и формировании международной системы энергетической безопасности рассмотрена в монографии Волошина В.И. «Позиционирование России в энергетическом секторе мирового хозяйства».

В коллективной монографии «Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями» (ред. Мильнер Б.З.) впервые применен комплексный подход, позволяющий рассматривать вопросы перехода к инновационной экономике с использованием разных отраслей знания: экономики, управления, социологии, психологии, юриспруденции, информатики и компьютерного программирования.

В монографии «Формирование системы стратегического управления экономикой региона» (ред. Валентей С.Д.) определены сущность и отличительные черты системы стратегического управления, его обусловленность характером и приоритетом социально-экономического развития страны на долговременную перспективу; показана взаимосвязь стратегического управления социально-экономическим развитием региона с новой системой целей и инструментов федеральной политики.

В научном докладе «Модели модернизации в странах с переходной экономикой» (отв. ред. Глинкина С.П.) особое внимание уделено таким инструментам экономической модернизации, как привлечение прямых иностранных инвестиций, использование преимуществ членства страны в той или иной интеграционной группировке.

В научном докладе «Экспертное заключение на проект Федерального бюджета и прогноз социально-экономического развития РФ 2010 год и на плановый период 2011–2012 годов» дана оценка последствий кризиса и главных пропорций и параметров проекта федерального бюджета и прогноза социально-экономического развития страны с позиций преодоления кризиса и реализации долгосрочных стратегических проблем. Рекомендации доклада использованы для выработки мер по выходу из кризисной ситуации. (ИЭ РАН)

Разработаны теория промежуточных институтов и на ее основе проект программы апробации механизма стройсберкасс (ССК) и проект закона о стройсберкассах в рамках специальных ссудно-сберегательных банковских счетов либо специализированного (ссудно-сберегательного) кредитного кооператива с целью решения социально значимой задачи обеспечения населения жильем (рук. ак. Полтерович В.М.).

Особенности механизма научно-технического развития страны и распространения инновационной активности исследованы с помощью моделей, аналогичных уравнениям теплопроводности и развития соответствующих разностных схем. Показана роль специализированных исследовательских центров в модернизации экономики на базе интенсификации процессов инновационного обмена и процессов перемещения модифицируемых инноваций из одной сферы экономики в другую (рук. чл.-к. Клейнер Г.Б.).

Разработана концепция программно-технической платформы «Открытая наука» как виртуальной среды для научно-исследовательской деятельности и

профессионального взаимодействия ученых на основе технологий и сервисов системы «Соционет» (рук. Ильменский М.Д.).

Получена методология построения агент-ориентированных моделей на базе геоинформационных систем, позволяющая, с одной стороны, проводить пространственный анализ социально-экономической информации, имеющей графическое и атрибутивное представление, а с другой - реализовывать преимущества агентного подхода для решения социальных и экономических задач на разных уровнях абстракции.

Разработан методологический подход к изменениям налоговой системы. Предложена классификация фундаментальных налоговых инноваций (налоговых реформ) и улучшающих (технических) налоговых инноваций.

На основе исследования системных проблем, возникших в экономике на микро-, мезо- и макроуровнях, разработаны рекомендации по преодолению кризиса и построению сбалансированной экономики в посткризисных условиях. В частности, предложены: реформа корпоративного управления, реформа процессов создания и ликвидации предприятий, реформа аудиторско-рейтинговых и консалтинговых агентств.

Разработан новый способ экономико-математического моделирования процессов повышения уровня инновационной активности в России, основанный на применении моделей теплопроводности и технологического индекса Фаррела.

Разработана методология комплексного эконометрического подхода к дистанционному мониторингу российской банковской системы для обеспечения ее устойчивого развития (Пересецкий А.А. «Эконометрические методы в дистанционном анализе деятельности российских банков»).

В монографии «Инновационная ориентация российских экономических институтов» (под ред. Дементьева В.Е.) даны институциональные ответы на вызовы инновационной конкуренции, с которыми сталкивается российская экономика.

Разработана методология системного подхода к исследованию управленческих аспектов национального научно-инновационного комплекса, включающая структурный анализ сущности национальных научно-инновационных комплексов, эволюционный анализ концепций и механизмов государственного управления национальным научно-инновационным комплексом России, развитие методологических основ формирования стратегии НИК, разработку мотивационных и организационно-плановых механизмов государственного управления. (ЦЭМИ РАН)

Разработана автоматизированная система анализа и прогнозирования основных параметров развития российской экономики и их влияния на ключевые показатели деятельности нефтяной отрасли (Ивантер В.В., Узяков М.Н.). Дана оценка роли нефтяной отрасли в экономике России. Сделан анализ фундаментальных проблем отрасли и возможных вариантов их решения в зависимости от макроэкономических условий. Проведен расчет народнохозяйственных последствий изменения концепции налогообложения новых месторождений нефти и предложений по дальнейшему совершенствованию системы налогообложения нефтяной отрасли РФ.

Определено, что развитие энергетической инфраструктуры является необходимым условием обеспечения саморазвития территорий и модернизации экономики России (Ивантер В.В., Узяков М.Н., Панфилов В.С.). Дана оценка вклада в инфляционные процессы роста тарифов на электроэнергию вообще и на передачу

электроэнергии в частности. Проведена разработка расчетных энергобалансов, методики анализа и прогнозирования воздействия энергетической инфраструктуры на развитие экономики России, в том числе в региональном разрезе. Оценен потенциал энергосбережения в тепловом хозяйстве страны до 2030 г. (ИНП РАН)

В целях совершенствования Налогового кодекса РФ предложено включить в него принципы стратегической политики государства, направленной на переход от преимущественно косвенного к прямому природно-ресурсному налогообложению (в том числе последовательное замещение ресурсными платежами других налогов в доходной части бюджетов и осуществление мер по постепенной адаптации налогоплательщиков к новым условиям налогообложения. (ИПР РАН)

Построена модель, позволяющая оценивать влияние изменений в распределении доходов на функциональные возможности общества и выбирать оптимальное управление распределением, максимально расширяющее функциональные возможности. Показано, что эта модель может быть использована как инструмент для выбора политики регулирования распределения доходов, обеспечивающей повышение темпов экономического роста и снижение темпов инфляции. Применение этой модели позволило получить принципиально новые результаты о возможностях экономического и демографического развития России и российских регионов.

Разработана методология оценки эффективности целевых мероприятий в области политики доходов. Проведены конкретные расчеты по анализу эффективности мероприятий в области политики доходов и разработаны предложения по реформированию социальной политики, как на уровне РФ, так и на региональном уровне. (ИСЭПН РАН)

Обоснованы основные теоретико-методологические положения формирования потенциала эколого-экономической сбалансированности регионального развития, включая понятийный аппарат, принципы формирования потенциала, структуру обобщающего потенциала.

Выявлены особенности пространственной организации Северо-Запада России. Сформулированы основные перспективные тенденции развития пространства Северо-Запада: усиление концентрации населения в Санкт-Петербургской агломерации и региональных центрах, расширение элементов инновационной экономики, укрепление сетевых связей в рамках инновационной системы макрорегиона, формирование комплекса «наука-образование-инновации» в масштабах макрорегиона, укрепление роли Санкт-Петербурга как европейского центра на Балтике и второй столицы России. Сформулировано представление о макрорегиональном комплексе НОИ в соотнесении с понятием макрорегиональной инновационной системы (монография «Фундаментальные проблемы пространственного развития макрорегиона при переходе к инновационной экономике (на примере Северо-Запада России, ред. чл.-к. Окрепилов В.В.). (ИПРЭ РАН).

Предложена и исследована модель, в которой учтены два типа технологических изменений: экзогенный рост общей производительности факторов (TFP) и направляемое социальными группами в стране (владельцами труда и капитала) изменение технологического параметра производственной функции, определяющего, в частности, факторную направленность технического прогресса. Показано, что при определенных условиях степень «несогласия» растет.

Разработан новый модельно-программный комплекс для обеспечения сравнительного анализа мероприятий по снижению транспортной нагрузки на улично-дорожную сеть, что позволит обеспечить возможности моделирования комплексного влияния различных факторов, при выборе целевых передвижений и путей следования участниками движения. (СПб ЭМИ РАН)

Определены особенности региональной производительности труда, уровень и динамика производительности труда по отдельным отраслям и экономике региона в целом и факторы, оказывающие наибольшее на нее влияние, а также разработаны меры, направленные на увеличение производительности труда в основных отраслях экономики региона.

Разработана методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона с использованием интегрированного показателя – индекса, включающего три блока показателей: «Наука и инновации», «Образование», «Информационная инфраструктура и коммуникации». (ИСЭРТ РАН)

Разработаны альтернативные сценарии развития агропродовольственного комплекса России, в которых дана оценка возможностей удовлетворения потребностей населения страны в продовольствии по рациональным нормам потребления за счет отечественного производства. Выполнено теоретико-методологическое обоснование концепции инновационной агропродовольственной политики России, новизна которой состоит в переходе к межотраслевому управлению продовольственными цепочками в составе агропродовольственного комплекса, обеспечивающему согласование экономических интересов всех участников процесса производства продовольствия, рост конечной продукции и добавленной стоимости в агропродовольственном комплексе, стабилизацию цен на внутреннем продовольственном рынке страны.

Выполнено теоретико-методологическое обоснование концепции демографического развития сельского социума на основе построения альтернативных прогнозных сценариев численности и структуры сельского населения, модели многофункционального развития села, оценки социальных последствий глобального финансового кризиса. (ИАГП РАН)

Разработаны научно-обоснованные предложения к подготовке концепции комплексного транспортного развития в условиях кризиса и последующего роста, стратегических приоритетов развития сети и инфраструктуры транспорта в зоне Урала и прилегающих территорий. (ИЭ УрО РАН)

Получена методика оценки влияния теневой экономики на хозяйственный комплекс региона и инструментальный комплекс противодействия теневой экономике.

Создана методика прогнозирования социально-демографического развития региона и выполнен прогноз социально-демографического развития территорий Уральского федерального округа на период 2010–2025 годов.

Разработана комплексная методика диагностики энергетической безопасности территорий регионального уровня и проведена диагностика ситуации, складывающейся в регионах России по энергетической безопасности на протяжении 2000–2009 годов; определены основные угрозы энергетической безопасности регионов России. (ИЭ УрО РАН)

Проведена диагностика кризиса в российских регионах, исследованы проблемы регионализации антикризисной программы, в том числе эффективности

региональных антикризисных программ. На основе расчетов по межрегиональным межотраслевым моделям даны варианты долгосрочного прогноза пространственного социально-экономического развития Российской Федерации.

На основе модельно-программного комплекса проведены расчеты вариантов долгосрочного прогноза развития экономики России в разрезе макрорегионов и 40 видов деятельности на период до 2030 года, соответствующие вариантам макроэкономического прогноза Министерства экономического развития РФ (СОПС МЭР и РАН совместно с ИЭОПП СО РАН).

Разработаны методические основы стратегического прогнозирования развития морской деятельности России (монография Войтоловского Г.К. «Взгляд на системное морепользование: вхождение в маринистику»).

Определены концептуальные представления о развитии северной периферии, освоении северных пространств в постиндустриальную эпоху (монография Пилясова А.Н. И последние станут первыми: Северная периферия на пути к экономике знания). (СОПС МЭР и РАН)

Исследована макроэкономическая и отраслевая статистика более 25 стран (индустриально высоко- и среднеразвитых), раскрывающая зависимость современного технологического обновления экономики от объема и структуры капиталовложений. Доказана необходимость развития государственной инвестиционной деятельности (непосредственное осуществление крупных инвестиционных программ и регулирование частных инвестиций). (ИЭОПП СО РАН).

В результате исследования пространственных трансформаций экономики РФ и развития методов их измерения получены нормированные массивы основных расчетных индикаторов развития 28-региональной структуры РФ (на периоды 2000-2007 годов, до 2012 года и до 2030 год с пятилетней разбивкой). Показано, что динамическое равновесие развития многорегиональных систем проявляется в виде кластеров, конфигурация которых эволюционирует по типу устойчивых «пространственных пульсаров». (ИЭОПП СО РАН, СОПС МЭР и РАН)

Выполнена разработка алгоритмов, программного и информационного обеспечения расчетов по динамическим межотраслевым и макроэкономическим моделям с использованием нечетко-множественных методов. Построена 40-отраслевая динамическая межотраслевая модель экономики России с нечеткими параметрами, которая использована для проведения экспериментальных прогнозных расчетов. Рассчитаны два варианта прогноза: базовый и оптимистический.

Предложена схема и развит модельный аппарат для интегрированных прогнозов развития отдельного региона с учетом оптимизации его внешних и внутренних взаимосвязей. Схема реализована на примере Красноярского края.

Осуществлен сравнительный анализ подходов к разработке стратегий и среднесрочных программ социально-экономического развития в российских регионах и проведен выбор оптимальной модели для регионов Сибири.

Проведен анализ крупнейших инвестиционных проектов Сибири, которые в основном сосредоточены в сырьевых отраслях и связаны с развитием транспортной и энергетической инфраструктуры. (ИЭОПП СО РАН)

Разработаны методические основы формирования стратегии устойчивого развития территорий субрегионального уровня. Методика исследования основана на выделении экономических, социальных и экологических индексов муниципального

образования, как подсистемы экономической системы региона. (БИП СО РАН - Байкальский институт природопользования СО РАН).

На основе теории реальных опционов разработан подход для оценки целесообразных долей участия государства и бизнеса на различных стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ для проектов различного типа. (ИЭОПП СО РАН).

Рассмотрены тенденции и проблемы развития энергетики мира и его регионов до 2050 года в свете устойчивого развития. Рассчитаны и проанализированы сценарии развития мировой энергетики для нескольких сценариев внешних условий (монография «Глобальная энергетика и устойчивое развитие (Белая книга). (ИСЭМ СО РАН).

Учеными ИЭ УрО РАН, ИЭОПП СО РАН и ИЭИ ДВО РАН опубликована фундаментальная монография «От идеи Ломоносова к реальному освоению территорий Урала, Сибири и Дальнего Востока», в которой обобщен мировой опыт развития мегарегионов; исследуются природно-ресурсный, производственно-экономический и социально-экономический потенциал и перспективы развития Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Уникальность и необычность данной работы состоит в том, что впервые объединен научно-исследовательский потенциал ученых-экономистов трех отделений Российской академии наук: Уральского, Сибирского и Дальневосточного.

Предложена методика и исследовательский алгоритм разработки комплексного долгосрочного прогноза регионального экономического развития. Отличительной чертой предложенной методики является новая трактовка содержания и взаимосвязи основных элементов комплексного прогноза, а также гипотеза о необходимости базирования прогноза на взаимообусловленных множествах ресурсов экономического и технологического характера.

Сформированы варианты развития минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока до 2025-2030 годов на основе прогнозно-аналитических оценок государственных и корпоративных стратегий освоения природных ресурсов региона с учетом модификации параметров крупных инвестиционных проектов в связи с финансово-экономическим кризисом. (ИЭИ ДВО РАН).

В рамках совершенствования механизмов управления пространственным развитием разработан модельный инструментарий структурирования экономического пространства мезоуровня по критерию достижения целевой установки развития – социально-экономического результата, интегрирующего многоаспектные параметры уровня и динамики развития составных элементов пространства. Процедура структурирования базируется на использовании метода векторной оптимизации и является основой для формирования стратегий эффективного взаимодействия элементов пространства. (ИСЭИ УфНЦ)

Доказано, что программу «Урал промышленный – Урал полярный» целесообразно рассматривать в границах не только азиатских (как в настоящее время), но и европейских приуральских территорий. (ИЭСПС Коми НЦ РАН)

Разработан новый модельно-методический аппарат прогнозирования освоения нефтегазовых ресурсов с учетом геологической изученности территорий и дефицита информации. Проведены расчеты по оптимизации геологоразведочных работ (ГРР) и дана оценка перспектив нефтегазодобычи с учетом экономических и геологических факторов риска.

Впервые предложено комбинаторно-вероятностное моделирование, гарантирующее (в условиях неопределенности перспектив развития нефтегазодобычи на региональном уровне) выбор предпочтительного варианта с учетом экономических и геологических рисков. Разработанный инструментарий позволяет обосновать экономическую эффективность поиска и освоения неразведанных ресурсов УВ Тимано-Печорской провинции, создает предпосылки для реальной оценки перспектив нефтегазодобычи в России и выработки ориентиров для выстраивания стратегий и разработки программ развития отрасли и отдельных компаний. (ИЭСПС Коми НЦ РАН)

Разработана методика обеспечения инновационной среды в крупной корпоративной системе, которая апробирована в виде алгоритма автоматизации рационализаторской деятельности, учета творческого вклада в создание инновационного продукта и обучения современным методам инженерного творчества и управления. Методика внедрена в газодобывающей отрасли России. (ИЭ КарНЦ РАН)

Разработана «Стратегия социально-экономического развития Мурманской области до 2025 года».

Определены основные проблемы перехода регионов Европейского Севера к инновационной модели развития. Предложена система мер государственного регулирования технологического развития экономики с учетом специфических особенностей промышленной политики на Европейском Севере.

Дана оценка проблем и перспектив проведения разведки и добычи углеводородного сырья в российской Арктике. (ИЭП КНЦ РАН)

Разработана методика оценки эффективности использования механизма особой экономической зоны при реализации программ развития экономики регионов. На основе проведенных прогнозных расчетов по пяти проектам создания особых экономических зон туристско-рекреационного типа получены оценки ожидаемого локального, регионального и бюджетного эффекта реализации механизма особой экономической зоны в пяти субъектах Российской Федерации.

Впервые в отечественной и зарубежной науке туризм и рекреация рассматриваются, как относительно новая социально-экономическая система, которая к началу текущего столетия уже начинает играть роль одного из ключевых факторов в формировании нового типа общественного воспроизводства. (СНИЦ РАН)

Рассчитана степень неоднородности территорий Южного федерального округа по комплексу природных, экономических и социальных факторов; выявлены тренды изменений неоднородности. Выполнен анализ состояния и перспектив инновационной деятельности на юге России в контексте разработки концепции инновационно-активной промышленной политики Российской Федерации в целях обеспечения экономической безопасности. (ИСЭГИ ЮНЦ РАН)

Разработаны концептуальные основы модернизации хозяйства Республик Северного Кавказа с учетом развития межрегиональных экономических связей и определяющие необходимым переход к развитию экономики на основе использования геоэкономических конкурентных преимуществ в организации многополярных векторов интеграционных связей с регионами России и государствами зарубежья. Предложены меры по учёту факторов расположения республик в Южном приграничье страны на пересечении двух международных

транспортных коридоров и наличия развитой инфраструктуры всех видов транспорта и морских выходов в зарубежье.

Разработаны теоретические основы и методические положения формирования эффективной системы стратегического регулирования регионального развития проблемных территорий с позиций модернизации и инновационных преобразований экономики. (ИСЭИ ДНЦ РАН)

Разработаны индикаторы вовлеченности субъектов Южного Федерального округа в глобальную экономику (по показателям накопленных иностранных инвестиций в экономику, объемов экспорта и импорта на одного жителя) с использованием принципов и методов системного подхода (ИИПРУ КБНЦ РАН).

Разработан новый теоретико-эмпирический метод анализа уровня конкуренции по видам экономической деятельности в условиях коротких временных рядов и при отсутствии данных о ценах некоторых используемых факторов производства (РГМПЭ РАН).

В области **международных отношений** определены принципы и параметры стратегической стабильности (устойчивости военно-стратегического равновесия), выявлены закономерности ядерного сдерживания и воздействие на стратегическую стабильность неядерных вооружений, новых способов и форм ведения боевых действий, региональных и глобальных дисбалансов в силах и средствах общего назначения. Разработаны рекомендации по совершенствованию структуры и состава стратегических ядерных сил РФ (монография Кокошина А.А. «Обеспечение стратегической стабильности в прошлом и настоящем»). (ИПМБ РАН)

Подготовлен краткосрочный прогноз развития экономики России и прогноз развития мировой экономики и международных отношений в 2010 году. Выполнен анализ перспектив развития мира в целом, развитых (США, Японии, Европы) и развивающихся стран (Китая, Индии), а также стран с переходной экономикой. Дан прогноз экологической ситуации в мире, конъюнктуры мировых рынков нефти, газа, черных и цветных металлов, удобрений, лесотехнической продукции, роли и места России на этих рынках. Продолжена работа по подготовке долгосрочного прогноза до 2030 года развития мировой экономики и международных отношений (Прогноз «Россия и мир: 2010» // Науч. рук. Дынкин А.А., Барановский В.Г.).

Исследованы особенности, причины и масштабы беспрецедентного по своей глубине и остроте глобального системного кризиса, его проявления в ключевых секторах мирового хозяйства, особенности осуществления в ведущих странах мира. Проанализирована текущая ситуация в России, дана оценка вызовам и угрозам, которые создает мировой кризис для российской экономики. Исследована роль антикризисных мер, предпринятых правительствами ведущих стран Запада, в динамике их экономического развития. Проанализирована ситуация с безработицей, дан прогноз ее изменения на ближайшие годы. Сделаны выводы о мерах экономической политики, которые могли бы обеспечить устойчивое развитие экономики России (опубликованы: «Мировой кризис: угрозы для России»; «Мировой опыт антикризисной политики: уроки для России», рук. ак. Дынкин А.А.).

Осуществлен комплексный анализ процесса формирования корпоративного сектора в России на основе опыта ведущих индустриальных и ряда развивающихся

стран. Разработаны теоретические и методологические принципы анализа закономерностей возникновения и особенностей функционирования корпоративных структур в переходной экономике. Выявлены и проанализированы основные факторы и условия как внешние, так и внутренние особенностей стратегии и хозяйственного поведения современных корпораций (коллективная монография «Формирование корпоративного сектора экономики: зарубежный опыт и российская практика» //Под рук. Дынкина А.А., Кондратьева В.Б.).

Исследована возрастающая роль Китая и Японии в восточно-азиатском регионе и в мире в целом. Проведен анализ переплетения интересов, определяющих характер китайско-японских отношений. Дан прогноз развития отношений между двумя странами в условиях их усиливающегося взаимодействия, соразвития и расширения их совместного глобального влияния. Рассмотрены оптимальные направления российской внешней политики в регионе с учетом динамики китайско-японского «противодействия-взаимодействия» (монография чл.-к. Михеева В.В. «Китай – Япония: стратегическое соперничество и партнерство в глобализирующемся мире»).

Выявлены особенности соотношения европеизма и атлантизма во внешней политике ведущих стран Европейского Союза, воздействие этих процессов на стратегические ориентиры отдельных стран ЕС и развитие Евросоюза в целом (коллективная монография «Европеизм и атлантизм в политике стран Европейского союза» //Отв. ред. Арбатова Н.К.). (ИМЭМО РАН)

Выявлены современные тенденции и проблемы мирового развития, а также основные факторы, определявшие динамику российско-американских отношений в 2009 году на глобальном и региональном уровнях. Рассмотрены роль и место России и США в формировании новой полицентрической системы мирового устройства; показано их влияние на текущие и перспективные процессы обеспечения международной безопасности и национальной безопасности России, а также предложены возможные направления сотрудничества в военно-политической сфере на кратко- и среднесрочную перспективу (коллективная монография под ред. чл.-к. Рогова С.М. «Новый этап развития международных отношений»). (ИСКРАН)

Предложена инновационная для российской аналитики методика - политэкономический анализ текущих событий в сферах межгосударственных отношений в ЕС, наднационального государственного регулирования экономики в границах общего рынка, внешних и внешнеэкономических связей Евросоюза и отдельных стран-членов (монография Носова М.Г., Баталова Э.Я. «Америка, Европа, Россия в трансатлантическом пространстве»). (ИЕ РАН)

Осуществлен анализ основных направлений современной внешней политики КНР, прежде всего в контексте отношений с РФ, США, ЕС, Японией, Индией и Латинской Америкой. Комплексно исследованы вопросы стратегического взаимодействия между Россией и Китаем; выявлены имеющиеся проблемы, намечены главные задачи и направления дальнейшего двустороннего стратегического партнерства и выдвинуты соответствующие рекомендации («Российско-китайские отношения и их роль в формировании многополярного миропорядка: состояние, проблемы, перспективы», рук. ак. Титаренко М.Л.).

Выявлены возможности, определены направления и перспективы развития многопрофильного сотрудничества между Россией, Китаем и Индией.

Впервые в отечественной литературе дан комплексный анализ процессов регионализации в Юго-Восточной Азии (ЮВА), развивающихся по инициативе и при ведущей роли АСЕАН, процессов строительства новой политической архитектуры региона, растущего сближения народов ЮВА в социально-культурной сфере. (ИДВ РАН)

Сделаны выводы об увеличивающейся востребованности реального потенциала российско-африканского сотрудничества в целях решения насущных задач развития национальной экономики РФ, прежде всего в сырьевой области, а также расширения взаимодействия на мировой арене по стратегическим международным проблемам (коллективная монография «Российско-африканские отношения в условия глобализации» //Отв. ред. Дейч Т.Л., Корендясов Е.Н., а также серия аналитических материалов, подготовленных для Президента РФ Д.А. Медведева под руководством чл.-к. Васильева А.М.). (ИАФ РАН)

Дано теоретическое обоснование процесса становления восходящих стран-гигантов, который приобретает стратегическое значение для России. Рассмотрена перспектива участия стран-гигантов, в последние десятилетия не входивших в традиционный круг центров мировой экономики и политики, в изменении глобальной расстановки сил (монография Давыдова В.М., Бобровникова А.В. «Роль Восходящих гигантов в мировой экономике и политике (шансы Бразилии и Мексики в глобальном измерении»). (ИЛА РАН)

Результаты исследований в области египтологии отражены в сборниках статей «Культура Египта и стран Средиземноморья в древности и средневековье» и сборнике «Возвращение в Египет: страницы истории российской египтологии». (ЦЕИ РАН)

Издана энциклопедия «Духовная культура Китая» в пяти томах, не имеющая аналогов в западной синологии и являющаяся важным информационным русскоязычным ресурсом по различным отраслям знаний о Китае. (ИДВ РАН)

Дан обстоятельный анализ экономических, социальных и политических преобразований в Китае, внутренней и внешней политики Китая, новых важнейших документов Коммунистической партии Китая, Всекитайского собрания народных представителей (ВСНП), решений центрального правительства, состояния и проблем развития российско-китайского сотрудничества в различных областях (ежегодник «Китайская Народная Республика в 2009 году: Политика, экономика, культура. К 60-летию КНР» //Отв. ред. Титаренко М.Л.). (ИДВ РАН)

Обобщен опыт зарубежных стран в области регулирования трудовой и ограничения нелегальной миграции, представляющий несомненный интерес и актуальность для современной России. Важное место отведено изучению положения и роли африканских мигрантов в РФ (монография Абрамовой И.О. «Африканская миграция. Опыт системного анализа»).

В историческом и современном аспектах рассмотрены особенности функционирования и развития политической власти в странах Африки на рубеже XX-XXI веков. Исследованы политическая роль ислама и перспективы демократизации североафриканских обществ, изучены системы властных отношений в государствах Тропической Африки, в том числе - ключевые вопросы конфликтно-кризисного развития политических механизмов, а также тенденции становления транзитарных форм организации власти. Проанализированы актуальные проблемы формирования отношений власти и оппозиции в ЮАР

(коллективная монография «Современная Африка: метаморфозы политической власти» //Отв. ред. Васильев А.М.). (ИАФ РАН)

Основываясь на изучении страновых моделей, выделены достижения и изъяны в функционировании латиноамериканской демократии, определены факторы, приведшие к формированию «левого дрейфа», а также способствовавшие многовариантности процессов политической трансформации стран региона (коллективная монография в 2 томах «Латинская Америка: испытания демократии. Проблемы политической модернизации» // Отв. ред. Чумакова М.Л.). (ИЛА РАН)

Дан анализ взаимосвязи энергетических и финансовых рынков, разработаны предложения по ослаблению этой зависимости для России («Мировой рынок природного газа: новейшие тенденции» //Науч. рук. Жуков С.В.). (ИМЭМО РАН)

Проведен комплекс исследований по проблемам новой редакции военной доктрины России и даны рекомендации по ее содержанию (сборник «К новой редакции Военной доктрины Российской Федерации»). (ИПМБ РАН)

В контексте международной безопасности проанализированы пути укрепления режима ДНЯО; перспективы российско-американского Договора по СНВ, дальнейших сокращений ядерного оружия; проблемы и перспективы предотвращения космических вооружений, состояние и развитие ракетно-космических программ развивающихся стран и их влияние на уровень безопасности. Обоснована необходимость формирования под эгидой ООН механизмов международного принуждения к ядерному нераспространению («Россия: контроль над вооружениями, разоружение и международная безопасность 2008» //Отв. ред. Арбатов А.Г., Калядин А.Н., на англ. яз. (специальное приложение ИМЭМО РАН к русской версии ежегодника СИПРИ 2008); «Итоги и перспективы реализации программы Глобального партнерства» //Отв. ред. Пикаев А.А.). (ИМЭМО РАН)

Опубликована монография Симонова А.Е. «Противодействие биотерроризму. Международно-правовой аспект», в которой рассматриваются теоретические и прикладные вопросы, связанные с проблемой противодействия биологическому терроризму, а также дан анализ международно-правовой базы противодействия биотерроризму и формулируются рекомендации по ее совершенствованию. (ИПМБ РАН)

Выявлены роль и место технократии как социокультурного феномена в современном обществе. Понятия «технократия» и «технократ» раскрываются в том числе в ряде исторических примеров – как отечественных, так и зарубежных. Вводится также понятие «неотехнократия» (монография Кокошина А.А. «Технократия, технократы и неотехнократы»). (ИПМБ РАН)

Впервые в отечественной науке проведено фундаментальное исследование комплекса проблем, характерных для государств Альпийского региона (Австрия, Швейцария, Лихтенштейн) и стран Бенилюкс (Бельгия, Нидерланды, Люксембург) за последние 20 лет. Проанализированы не только общность стран Альпийского региона и зоны Бенилюкс, как региональная, так и экономико-политическая, но и особенности их современного развития, административного устройства, конституционных норм, системы законодательной и исполнительной власти. Особое внимание уделено анализу экономических проблем «малой Европы», эволюции их хозяйственного механизма и социальной сферы, а также теме взаимоотношений этих стран с Евросоюзом, различных аспектов внешнеполитической деятельности

стран Бенилюкс и Альпийского региона (коллективная монография «Государства Альпийского региона и страны Бенилюкса в меняющейся Европе» ИЕ РАН).

Проведен всесторонний анализ экономической и политической ситуации в объединённой Германии за 30 лет, рассмотрены наиболее вероятные возможности её дальнейшего развития. Определены основные направления внутренней и внешней политики ФРГ, а также особенности российско-германских отношений (коллективная монография «Германия. Вызовы XXI века» ИЕ РАН).

## **ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

В связи с 70-летием начала Второй мировой войны вышел цикл трудов, в которых рассмотрен широкий спектр представлений о международных отношениях второй половины 1930-х годов: Судетском кризисе и Мюнхенской конференции, их влиянии на последующий ход событий истории. (ИВИ РАН)

Опубликованы документы о военном походе Красной армии в Западную Украину и Западную Белоруссию, обстоятельствах войны с Финляндией («Северной войны»). (ИРИ РАН)

Отделение историко-филологических наук провело специальную научную сессию, рассмотрев комплекс этих сложных и интересных вопросов.

Завершено издание уникального трёхтомника: «Словарь русских писателей XVIII века» (Т. 3. – Р-Я, отв. ред. А.М. Панченко). Фундаментальное значение «Словаря» определяется не только беспрецедентной полнотой включённых в него авторов (более 900 статей, из которых в третьем томе – более 300), но и степенью проработанности каждой биографии, как выдающихся писателей, так и незаметных и забытых литераторов. Только такой подход позволяет увидеть литературу эпохи во всей ее полноте. (ИРЛИ РАН)

Ярким событием стало издание фундаментальной работы «Народы России. Атлас культур и религий» (под ред. ак. В.А. Тишкова). В книге содержится современная информация о народах России, их истории, традиционной культуре и религии. Подробные карты дают представление о характере расселения этнических общностей, масштабах распространения основных конфессий и традиционных верований в России, что позволяет получить разносторонние знания о многообразии этнокультурной мозаики российского общества. Данное издание активно используется Министерством регионального развития Российской Федерации в практической работе. (ИЭА РАН)

Завершена публикация трёхтомного исследования «Археология северорусской деревни X –XIII веков: средневековые поселения и могильники на Кубенском озере». Рассмотрены палеоэкологические условия существования средневековых сельских поселений на севере Древней Руси: экономика, жизнеобеспечение, социальная организация и культура сельских общин. Подведены итоги изучения сельской колонизации и формирования культурных традиций в различных микрорегионах Европейского Севера в X-XIII веках. Реконструировано взаимодействие средневековых колонистов и природной среды в процессе освоения микрорегиона. (ИА РАН)

Продолжая традиции большого академического орфографического словаря, издаваемого с 1956 года, подготовлено новое издание «Русского орфографического

словаря» (около 200 тыс. слов, отв. ред. В.В. Лопатин), включающего около 15 тыс. новых единиц – слов, устойчивых словосочетаний, а также собственных имён и аббревиатур. Среди вновь включённых слов представлены не только впервые введённые единицы, но и такие, которые дополняют или расширяют имевшиеся ранее словообразовательные гнезда (например, слова с первой частью авто..., ВИП..., медиа..., нано..., поли..., ранне...). В новом издании сохраняются прежние орфографические рекомендации и устанавливается норма написания для многих новейших вхождений (например: анти-антивирусный, АСКИ-файл, блицкард, божоле, гепатопротекторы, ЕИРЦ, Интернет, нейминг), а также известных слов, прежде не фиксировавшихся орфографическим словарём, как например, внаглуу, витаминно-минеральный, водосчётчик, вхутемасовец, глоток-другой, госуправление, декантер, дефлюкция, Евросуд, инсулинзависимый, и инсулинозависимый. Все слова снабжены ударением, грамматической информацией, а в необходимых случаях – указаниями на значение и произношение. (ИРЯ РАН).

Крупным достижением отечественного исламоведения стало издание на русском языке фундаментальной научной биографии Пророка Мухаммеда. Биография является результатом тщательного изучения свода авторитетных источников. Отдельный том включает в себя подробные приложения, хронологии, словари, иллюстрации, карты и генеалогии. Труд отличает энциклопедический охват историко-событийных и вероучительных аспектов, сочетание научной основательности с общедоступностью изложения. Одобрённая к распространению ведущими исламскими религиозными центрами и духовными управлениями мусульман России книга призвана содействовать межконфессиональному миру в стране, способствовать идеологическому разоружению экстремистов, выступающих от имени ислама. (ИВ РАН).

Предложена новая трактовка сущности и функции взаимодействия народов, мультикультурного воспитания, политической толерантности, социального и этического самочувствия. Впервые в отечественной науке поставлены вопросы нравственной экологии и этико-эстетического содержания взаимоотношений человека с жизненной средой. Дается развёрнутая характеристика таких новых для науки понятий как «экофутуризм», «идеология среды», «коммуникация морали» и т.д. (ИГИ КБНЦ РАН)

Начато издание энциклопедии «Атомные города Урала» (рук.: В.В.Алексеев). Впервые, в широком историческом контексте освещены основные этапы развития деятельности Российского федерального ядерного центра – ВНИИ технической физики (ИИиА УрО РАН, РФЯЦ-ВНИИТФ им. ак. Е.И. Забабахина). Вышел в свет первый том энциклопедии – «Город Снежинск».

По материалам Оби-Рахмат в западном Тянь-Шане прослежен переход от среднего к верхнему палеолиту в хронологическом диапазоне 70-60 тыс. лет, позволяющий установить как общие закономерности начального культурогенеза, так и его отличительные особенности на территории Центральной Азии. Антропологические останки из Оби-Рахмата демонстрируют смешанные характеристики людей современного физического облика и неандертальского вида. (ИАЭТ СО РАН)

Впервые обобщены материалы по культуре обских угров (ханты и манси). Рассмотрены вопросы происхождения угров, их этническая история в XVII-XIX

веках, материальная культура, социальные отношения, религиозные верования и культы, а также некоторые аспекты духовной культуры. Большое внимание уделено обско-угорскому феномену – особой роли южного кочевного скотоводческого элемента в формировании культуры ханты и манси. (ИЭА РАН)

Изучены особенности исторического развития, специфика традиционного хозяйства, материальной и духовной культуры, семейного и общественного быта народностей андо-цезской группы (12 народностей), с древнейших времён до 2000-х годов. Уделено внимание особенностям этнокультурного развития этих народностей до и после присоединения Дагестана к России, в советский период, вплоть до распада СССР, а также изменениям в общественно-политическом строе, экономике и культуре региона в постсоветский период. (ИИАЭ ДНЦ РАН)

Осуществлена первая публикация главного труда выдающегося российского историка XVIII века Г.Ф. Миллера «Описание сибирских народов» - первого в историографии комплексного описания этнической истории, материальной и духовной культур всех народов Сибири, соединяющего данные этнографии и языкознания. Публикация этой работы позволяет по-новому ставить вопрос о приоритете российских исследователей в формировании этнографии как особой науки. (ИИ СО РАН)

В 2009 г. в России и Финляндии широко отмечалось 200-летие создания финской автономии в составе Российской империи. К этому юбилею РАН и МИД РФ выполнили перевод на русский язык монографии известного финского историка О.Юссилы «Великое княжество Финляндское 1809-1917» (перевод выполнен российскими дипломатами, работающими на финском направлении, под редакцией академика Румянцева А.Ю.). Монография (объем 860 страниц) считается одной из наиболее глубоких и объективных работ современных финских историков. Она была с успехом представлена делегацией РАН на международном симпозиуме историков в г.Хамина (Финляндия) в сентябре 2009 г. и вносит заметный вклад в развитие исторических исследований российско-финляндских отношений.

Проведён анализ изменений в проблематике исторической науки второй половины XX – начале XXI веков. Рассмотрена проблема сохранения научных традиций и формирования новых подходов в социальной истории и в других областях современной историографии. Комплексно рассмотрены познавательные приоритеты, методы и концепции, теоретические модели и технические приёмы, результаты и перспективы исследований истории социальных движений и революций, компаративной истории, гендерной истории, истории частной жизни, исторической биографии. (ИВИ РАН)

Разработана новая методология («антропология движения»), открывающая ракурс изучения и мониторинга развития человека и общества, начиная с древнейших времен и до современности в единицах и категориях действия, в измерении динамики и статики, алгоритме мотивационно-деятельностных схем. Этот подход позволяет по-новому рассмотреть целый ряд ключевых явлений в истории, от палеолита до средневековья, соотношение персональных мотиваций в социальных событиях и в сценариях развития древних обществ, в том числе викингов, монголов и русичей. (ИИА УРО РАН)

На новых архивных материалах изучена культура городского самоуправления русской провинции конца XVIII – первой половины XIX веков. Используемый историко-антропологический подход позволяет реконструировать мировосприятие рядовых участников исторического процесса. (ИРИ РАН)

Монографически изучены жизнь и труды Максима Грека, выдающегося религиозного мыслителя и публициста XVI века, оказавшего немалое влияние на формирование идентичности российского общества. (ИРИ РАН)

В связи с 300-летней годовщиной Полтавской битвы опубликован ряд монографических исследований, посвящённых событиям Северной войны. (ИВИ РАН, ИРИ РАН)

Осуществлено первое в мировой историографии фундаментальное исследование по исторической антропометрии России. На основе огромного материала показано как менялся биологический статус россиян за 217 лет: с 1701 по 1917 год. Экономическая, социальная и политическая интерпретация полученных результатов даёт основания для пересмотра господствующих негативных представлений об общественно-политическом строе самодержавной России. (СПБ ИИ РАН)

Опубликован первый в мировой науке коллективный труд «История австрийской литературы», в котором австрийская литература Новейшего времени рассматривается как самостоятельное направление общеевропейского литературного процесса, в то время как большинство западных учёных относит австрийских писателей к немецкой литературе. Даётся последовательное описание важнейших этапов и явлений австрийской словесности: от натурализма и импрессионизма рубежа XIX-XX веков до середины XX века. Также рассмотрена ситуация, сложившаяся в австрийской литературе и культуре после Второй мировой войны. (ИМЛИ РАН)

Завершено первое в отечественной науке системное исследование Авангарда первой трети XX века («Авангард в культуре XX века. 1900-1930»), который трактуется как целостный культурный феномен и исследуется на материале не только мировой литературы, но и различных видов искусств в их взаимодействии. (ИМЛИ РАН).

В монографии «Финляндия в литературном и художественном наследии русского авангарда» рассматриваются новые аспекты диалога культур двух стран-соседей, в числе которых особо подчёркивается наличие калевальской тематики в творчестве футуристов. Исследовано воссоздание образа Финляндии в творчестве русских литераторов-авангардистов и художников (В. Кандинского, П. Филонова и др.). (ИЯЛИ КарНЦ РАН)

Книга «Сравнительная грамматика восточноиранских языков. Лексика» завершает серию монографических исследований под общим названием «Сравнительная грамматика восточноиранских языков». Впервые проводится сравнительно-исторический анализ исконной лексики далеко разошедшихся языков (живых и мертвых), распространённых от Кавказа до Центральной Азии), относящихся к одной из двух основных генетических групп иранской языковой семьи. Анализируются основные компоненты лексической системы реконструированного праиранского состояния, а затем рефлексы древних лексем и пути их изменения в восточноиранских языках. (ИЯз РАН)

Монография «Язык командорских алеутов. Диалект острова Беринга» представляет собой первое системное описание алеутского языка, на котором говорят жители села Никольского (Командорские острова). Работа базируется исключительно на экспедиционных материалах: описаны фонология, морфология и синтаксис местного диалекта. Алеутский язык на Командорских островах близок к исчезновению, поэтому важно зафиксировать и описать уходящий язык, который составляет часть неповторимой алеутской культуры. (ИЛИ РАН)

Проведена активная лексикографическая работа. В результате, были опубликованы: «Словарь древнерусского языка (XI–XIV)» т. IV (ИРЯ РАН), «Этимологический словарь славянских языков» вып. 35 (ИРЯ РАН); «Словарь русских народных говоров» вып. 43 (ИЛИ РАН), «Большой академический словарь русского языка» тт. 11–12 (ИЛИ РАН), «Новые слова и значения. Словарь-справочник по материалам прессы и литературы первого десятилетия XXI века» т. 1. (ИЛИ РАН), «Новый вепский словарь» (ИЯЛИ КарНЦ РАН), «Новый большой русско-финский словарь в трёх томах» т. 2, (ИЯЛИ КарНЦ РАН), «Большой русско-карельский словарь» (ИЯЛИ КарНЦ РАН), «Русский этимологический словарь» т. 3 (ИФ СО РАН).

На основе дендрологического исследования древесины из пазырыкских могильников Северо-Западной Монголии: Олон-Курин-Гол-6, и Олон-Курил-Гол-10 проведено их сравнение с монгольскими дендрощкалами, полученными ранее для Южного Алтая. Установлена высокая степень сходства, что позволило соотнести между собой курганы Российского и Монгольского Алтая. Установлены как относительные, так и абсолютные даты пазырыкских курганов Монголии: они попадают в тот же временной промежуток времени, что и курганы Российского Алтая. Подтверждён узкий период существования пазырского населения. Этот факт во многом позволяет объяснить культурно-исторический контекст данных памятников, в том числе поразительное сходство пазырыкских комплексов Монголии и плато Укок. (ИАЭТ СО РАН)

Найден принципиально новый подход к ориньякской проблеме (ориньяк 1), не имеющий прямых аналогий в мировом палеолитоведении. Установлено, что древнейший классический ориньяк есть явление сравнительно позднее, моложе 40 тыс. л.н. Вместе с тем, классическому ориньяку предшествует целый ряд разнокультурных ориньякоидных индустрий («ориньяк 0», «преориньяк», «проориньяк», Костенки 12/IV, Костенки 14/IV и пр.). Выделена отдельная единица периодизации – начальный верхний палеолит, возможно, общего восточноевропейского распространения. Создан многоязычный словарь-справочник по археологии палеолита. (ИИМК РАН)

Впервые предпринято на русском языке масштабное издание сунских бицзи (китайских авторских сборников X–XIII веков.). Книга И.А. Алимова «Лес записей: Китайские авторские сборники X–XIII веков в очерках и переводах» (СПб, 2009) вводит в научный оборот целый ряд малоизвестных и не известных в России китайских письменных памятников. Издание содержит переводы значительных фрагментов из 14 сборников с подробными историко-культурными комментариями к текстам. (МАЭ РАН)

Монографией чл.-к. Е.К. Ромодановской «Римские Деяния на Руси: Вопросы текстологии и русификации» завершено многолетнее исследование переводного сборника Римские Деяния, появившегося на Руси в последней трети XVII века. В итоге текстологического исследования выявлен ряд неизвестных ранее редакций как комплекса в целом, так и отдельных повестей из его состава; все они впервые публикуются с привлечением всех доступных списков. Обогатив русскую литературу неизвестными ранее сюжетами, сборник оказал влияние на формирование ее новой системы, способствуя формированию беллетристики, т.е. собственно художественной литературы. Столь полномасштабное исследование с привлечением всех редакций произведено впервые. (ИФЛ СО РАН)

В результате научно-археографической разработки религиоведческих проблем впервые опубликован комплекс правовых документов, регулирующих положение мусульман и мусульманских религиозных организаций в России за последние 100 лет. В книге последовательно рассмотрены этапы развития государственно-исламских отношений и российского религиозного законодательства в буржуазной, советской и постсоветской – демократической – России. (ИЭИ УНЦ РАН)

Изучена актуальная в научном и практическом отношении тема – возникновение и эволюция дореволюционной российской кооперации, недооцененный опыт которой может помочь становлению и в наши дни рыночной экономики, оживлению народного хозяйства, строительству правового государства. (ИРИ РАН)

Исследовано восприятие Россией Европы как определенной общности; дан анализ различных аспектов объединения Европы, комплексно рассмотрена «идея Европы» включающая в себя географические, экономические, политические и культурно-исторические факторы. (ИВИ РАН)

В монографии В.А. Хорева «Польская литература XX века. 1890-1990» рассмотрен ряд актуальных проблем историко-литературного характера. Представлен процесс развития литературы Польши с конца XIX века до последнего десятилетия XX века. Особо выделены крупнейшие художественные достижения этих лет. Предложена периодизации польской литературы XX века, совпадающая с основными вехами истории общества. (ИСл РАН)

Опубликован очередной том многотомной энциклопедии «Языки мира: Семитские языки. Аккадский язык. Северозападносемитские языки». Книга является первой из двух томов, посвященных описанию семитских языков. В ней представлена общая статья о семитских языках и описания следующих конкретных языков: восточносемитского аккадского и его староаккадского и староассирийского диалектов, а также северозападносемитских языков: угаритского языка, группы ханаанейских языков – (финикийского, древнееврейского, современного иврита) и группы арамейских языков (имперского арамейского, иудейско-палестинского арамейского, классического сирийского, мандейского, новоарамейских языков маалула и турой). (ИЯз РАН)

В сборнике статей «Исследования по грамматике калмыцкого языка» проведено обобщение результатов полевых исследований калмыцкого языка в 2006–2008 годах. Статьи, подготовленные молодыми исследователями из Санкт-Петербурга и Москвы, посвящены в основном проблемам грамматической семантики и синтаксиса калмыцкого языка. В качестве отдельного раздела публикуется репрезентативная подборка глоссированных калмыцких текстов. Сборник адресован специалистам по алтайским языкам и типологам. (ИЛИ РАН)

Завершен важный этап работы над словарем «Славянские древности: Этнолингвистический словарь в 5 томах» Т. 4. П (Переправа через воду) – С (Сирота). Это первый в славистике опыт этнолингвистического словаря традиционной духовной культуры всех славянских народов, который подводит итог более чем вековому изучению славянских языков, фольклора, мифологии, этнографии и народного искусства. Представляя, прежде всего, научный интерес, этот труд в то же время – увлекательное чтение для самого широкого круга читателей. Словарь повествует о разных сторонах духовной жизни славянских народов. Специальные статьи посвящены народным представлениям о мироустройстве, святых покровителях, поверьям о колдунах, нечистой силе, различных духах. В словаре подробно рассказывается о народном календаре, обрядах, обычаях, праздниках и семейном укладе славян. (ИСл РАН)

## ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Результаты
1	2
<b>I. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
1. Современные проблемы теоретической математики	<p>Для нерегулярных областей евклидова пространства построены интегральные представления функций через наборы производных и через локальные приближения многочленами. Построены пространства дробной гладкости. Получены теоремы вложения пространств типа Соболева (невесовых и весовых) в (невесовые и весовые) пространства Лебега и теоремы вложения пространств дробной гладкости.</p> <p>Изучены бирациональные свойства многообразий Фано произвольной размерности, являющихся двулистными накрытиями проективного пространства. Имеющиеся ранее методы были неприменимы к этому классу многообразий. Описаны их расслоения на рационально связные многообразия. Доказана нерациональность и совпадение групп бирациональных и бирегулярных автоморфизмов.</p> <p>Построена общая теория, в которой многие задачи экстремальной комбинаторики изучаются в рамках единого подхода, основанного на введении специальных коммутативных алгебр («алгебр флагов»). С помощью этого подхода полностью определена минимально возможная плотность числа треугольников в графе с известной плотностью рёбер. Также получено существенное продвижение в решении классической задачи определения асимптотики поведения чисел Турана для гиперграфов.</p> <p style="text-align: center;">МИАН.</p> <p>Получен один из самых больших прорывов в теории обратных задач геометрии: доказана граничная жесткость римановых метрик, близких к плоским, в размерностях больше двух. Теорема о минимальности двумерных финслеровых метрик без сопряженных точек обобщена на невыпуклые области. Решен вопрос об обобщении знаменитой теоремы Дворецкого на «неинтегрируемый случай»: построены контрпримеры во всех нечётных размерностях и в размерности 4, обоснован положительный ответ для максимальной абелевой группы симметрий.</p>

1	2
	<p>Построена теория псевдохарактеров групп кос Артина. Найдены новые достаточные условия простоты узлов и зацеплений; построен аналог когомологического трансфера для пространств псевдохарактеров; представлены методы построения и вычисления псевдохарактеров групп кос; описана структура пространства псевдохарактеров групп кос.</p> <p>Доказано, что если гладкая проективная квадрика над локальным регулярным кольцом геометрического типа имеет сечение (точку) над полем частных кольца, то она имеет сечение (точку) и над самим кольцом.</p> <p>Получены далеко идущие обобщения и усиления классических результатов о функциях из класса Гёльдера. Получены оценки операторного модуля непрерывности <math>n</math>-го порядка через соответствующий скалярный модуль непрерывности <math>n</math>-ого порядка. Также рассмотрен случай, когда операторным приращением аргумента является оператор из симметрично-нормированного идеала класса Шаттена - фон Неймана <math>S_p</math>, и случай более общих симметрично-нормированных идеалов.</p> <p>ПОМИ РАН.</p> <p>Разработан новый метод нахождения сферических структур на узлах и зацеплениях, и дано их описание.</p> <p>Получены новые верхние оценки хроматического числа в задачах игровой раскраски, реберного разложения на лес и подграф для нескольких классов разреженных плоских графов. Опровергнута известная гипотеза (2002) о разбиении ребер плоского графа.</p> <p>Доказано существование однородной нильпотентной аппроксимации для <math>C^1</math>-гладких векторных полей.</p> <p>Установлено, что экзистенциально замкнутые поля в классе счетных подполей классического кольца аделей являются так называемыми удивительными расширениями поля рациональных чисел.</p> <p>ИМ СО РАН.</p> <p>Для дифференциально-разностного уравнения вида <math>t_x(n+1, x) = f(t(n, x), t(n+1, x), t_x(n, x))</math> введено понятие характеристической алгебры Ли. На основе этого понятия построен эффективный алгоритм классификации интегрируемых моделей. Получено полное описание интегрируемых по Дарбу моделей в случае, когда функция <math>f</math> имеет специальный вид <math>f(u, v, w) = w + g(u, v)</math>.</p> <p>Для интегрируемого уравнения Савады-Котеры найдена новая бесконечная серия инвариантных многообразий, которые не являются ни симметриями, ни вариационными производными плотностей законов сохранения этого уравнения. Также найдено семейство неинтегрируемых уравнений, имеющих инвариантное многообразие в форме обыкновенного дифференциального уравнения F-VI из классификации уравнений четвертого порядка, обладающих свойством Пенлеве. С использованием этого инвариантного многообразия построены двухсолитонные решения эволюционных уравнений пятого порядка.</p> <p>ИМСВЦ УНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>Получено полное описание делителей в классах целых функций, сопряженных к пространствам ультрадифференцируемых функций нормального типа (теорема деления). Как приложение получен критерий разрешимости уравнений свертки и, как частный случай, дифференциальных уравнений бесконечного порядка с постоянными коэффициентами в классах нормального типа. ЮМИ ВНЦ РАН и РСО-А.</p> <p>Для гранично-управляемой динамической системы, описываемой параболическим дифференциальным уравнением с краевым условием Неймана, указываются устойчивые к информационным помехам и погрешностям вычислений алгоритмы решения трех типов задач — задачи отслеживания эталонного движения, задачи отслеживания эталонного управления и задачи гарантированного управления. В основе алгоритмов лежит метод экстремального сдвига Н.Н. Красовского из теории позиционных дифференциальных игр.</p> <p>Приводится ряд далеких обобщений классической теоремы о существовании и единственности разложения трехмерного многообразия в связную сумму примарных слагаемых. Среди них теоремы о разложениях заузленных графов и орбифолдов, а также о кольцевых разложениях узлов в прямых произведениях поверхностей на отрезок. Эти результаты позволяют решить несколько известных проблем, сформулированных другими авторами и свести задачу изучения рассматриваемых объектов к изучению примарных объектов того же типа.</p> <p>Доказана следующая теорема. Пусть <math>\Gamma</math> — дистанционно регулярный граф, в котором окрестности вершин изоморфны графу Хофмана-Синглтона. Тогда <math>\Gamma</math> имеет массив пересечений <math>\{50,42,1;1,2,50\}</math> или <math>\{50,42,9;1,2,42\}</math>. Известный сильно регулярный граф Мура является пятиугольником, графом Петерсена или графом Хофмана-Синглтона. Ранее было известно, что связный локально пятиугольный граф является графом икосаэдра; связный локально петерсеновский граф является дополнительным к треугольному графу <math>T(7)</math> графом Конвея-Смита или графом Доро.</p> <p>ИММ УрО РАН.</p> <p>Решена задача Синяя о статистических свойствах траекторий частиц в двумерной кристаллической решетке. Найдена совместная плотность распределения трех параметров: длины свободного пробега, входного и выходного прицельного параметров (расстояний от траектории до начального и конечного узлов).</p> <p>Решена задача Арнольда о существовании слабой асимптотики для чисел Фробениуса с тремя аргументами. В качестве следствия доказана гипотеза Дэйвисона о среднем значении нормированных чисел Фробениуса с тремя аргументами.</p> <p>В геометрической теории функций комплексного переменного разработан общий подход к решению</p>

1	2
	<p>экстремальных задач, основанный на методе полос Гретша и симметризации конденсаторов. ИПМ ДВО РАН.</p> <p>Показано, что в случае ограниченности интегрального оператора, действующего из пространства функций суммируемых со степенью <math>0 &lt; p &lt; 1</math> относительно непрерывной (неатомической) меры в пространство Лебега со счетно-конечной мерой, оператор суть нулевой. Получены критерии выполнения неравенства Харди с тремя счетно-конечными мерами на числовой прямой для случая <math>0 &lt; p &lt; 1</math>. Полученный результат дополняет известные результаты для оператора Харди для сумм и абсолютно-непрерывных мер. ВЦ ДВО РАН.</p>
<p>2. Математическая физика и математические проблемы механики, физики и астрономии</p>	<p>Показана сводимость проблемы локальной регулярности решений трехмерной системы Навье-Стокса к теоремам Лиувилевского типа для ограниченных античных решений. Доказано, что тривиальность античного решения, полученного как предел масштабных преобразований исходного решения в окрестности данной точки, соответствует регулярности исходного решения (а нетривиальность – сингулярности). Полученные результаты применяются к исследованию особенностей решений, относящихся к так называемым особенностям «первого типа». Доказано, что осесимметричное решение с ненулевой угловой компонентой поля скоростей не может развивать особенность первого типа.</p> <p>Исследована задача восстановления риманова многообразия по гельфандову спектру операторной алгебры, определяемой граничными данными. Установлено, что круг задач, решаемых по этой схеме, весьма широк и включает как эллиптические, так и гиперболические обратные задачи. Открыта междисциплинарная связь обратных задач с теорией операторных алгебр и алгебраической геометрией.</p> <p>Построена геометрическая модель задачи изомонодромной деформации, в которой упрощается вывод уравнения Пенлеве VI. В предложенной модели фазовое пространство уравнения Пенлеве VI представлено в виде комплексифицированного многообразия четырехугольников с фиксированными длинами сторон. Показано, что проблема вывода уравнения Пенлеве 6 эквивалентна построению формул перехода от изначальной, «стандартной» системы координат объемлющего пространства, к некоторой специальной системе координат, жестко связанной с этим четырехугольником.</p> <p>Исследована точно решаемая пятивершинная модель на квадратной решетке с фиксированными граничными условиями. Статистическая сумма и граничные корреляционные функции неоднородной модели представлены в виде определителей. Установлена связь однородной пятивершинной модели со строгими по столбцам плоскими разбиениями в ящике конечного размера. Найденное соответствие дало возможность вычислить статистическую сумму и некоторые корреляционные функции однородной модели.</p>

1	2
	<p>Исследована сильная разрешимость задачи Стокса с ненулевой дивергенцией в гладкой ограниченной области. Доказаны достаточные условия сильной разрешимости и приведен пример, устанавливающий минимальную гладкость дивергенции решения. Полученные результаты позволяют дать простое доказательство локальных граничных оценок решения для обычной задачи Стокса. ПОМИ РАН.</p> <p>На линейном уровне исследована задача об обтекании бесконечного плоского клина сверхзвуковым стационарным потоком газа. Доказана асимптотическая устойчивость по Ляпунову стационарного решения в случае слабой ударной волны для финитных начальных данных. Тем самым дано обоснование известной гипотезы Куранта-Фридрихса. ИМ СО РАН.</p> <p>Продолжена работа по подготовке к летно-конструкторским испытаниям КА «Фобос – Грунт». Проведено моделирование процесса навигации и управления космическим аппаратом на участке полета к Марсу и маневрирования на орбите спутника Марса. Выполнены работы по созданию автономных алгоритмов и программ управления КА на участке спуска и посадки, моделированию функционирования системы управления КА на участке сближения с Фобосом и посадки на его поверхность.</p> <p>Доказано, что утверждение леммы Хопфа не обобщается на случай произвольных соленоидальных вектор-функций и получено полное описание множества функций на которые это утверждение распространяется. Доказано существование решения двумерных стационарных уравнений Навье-Стокса с заданным на границе полным напором, тангенциальной составляющей вектора скорости и фиксированными внутренними источниками при любых числах Рейнольдса и выполнении условий симметрии относительно некоторой прямой.</p> <p>Получены результаты, касающиеся непрерывных свойств решения краевой задачи для стационарного уравнения переноса с обобщенными условиями сопряжения на границе раздела сред. Показано, что френелевская составляющая в операторе сопряжения существенно усложняет структуру множества непрерывности решения краевой задачи. ИПМ ДВО РАН.</p>
3. Вычислительная математика, параллельные и	<p>Получено новое малопараметрическое представление для дискретных функций от <math>d</math> переменных (тензоров), названное ТТ-разложением, алгоритмы аппроксимации с линейной сложностью по числу переменных <math>d</math> и метод восстановления <math>d</math>-мерных массивов по специальной выборке его элементов, число которых зависит от <math>d</math></p>

1	2
<p>распределенные вычисления</p>	<p>линейно. На основе ТТ-разложения построены не имеющие аналогов методы высокоточного вычисления многомерных интегралов и решения эллиптических уравнений с числом независимых переменных вплоть до нескольких тысяч.</p> <p>Дано представление чебышевских теорем об альтернансе в конструктивной тригонометрической форме через фазовую функцию и на этой основе разработан эффективный итерационный метод нахождения наилучших с весом приближений обобщенными многочленами и рациональными функциями.</p> <p>На основе методологии, базирующейся на подходах теории оптимального управления и сопряженных уравнений, разработаны и исследованы новые итерационные алгоритмы решения класса задач геофизической гидродинамики (уравнений Стокса, возмущенных уравнений Стокса, гипербола-параболической системы уравнений динамической теории приливов в декартовых и сферических координатах).</p> <p>ИВМ РАН.</p> <p>Разработанный метод адаптивной искусственной вязкости (АИВ) применен для решения трехмерных уравнений газовой динамики на ортогональных сетках. Результаты расчета тестовой задачи методом АИВ практически совпадают с расчетами этой задачи другими методами. При этом численный алгоритм является более простым, имеет второй порядок точности по пространству и по времени в области гладкости решения, а также допускает распараллеливание.</p> <p>ИММ РАН.</p> <p>Разработаны алгоритмы автоматического отображения последовательных программ на многоядерные кластеры, эффективность которых продемонстрирована на тестовых и реальных программах, размером в несколько тысяч строк. Эти алгоритмы позволяют существенно упростить разработку параллельных программ (по меньшей мере, для класса задач, при решении которых используются разностные методы на статических структурных сетках) для современных высокопроизводительных ЭВМ за счет создания следующих инструментальных систем: автоматически распараллеливающих компиляторов с языков Фортран и С/С++; систем автоматизации преобразования имеющихся последовательных программ на языках Фортран и С/С++ в эффективные параллельные программы.</p> <p>ИПМ РАН.</p> <p>Показано, что поверхности, представимые разностью выпуклых функций (поверхности ПРВ), можно аппроксимировать сходящейся последовательностью пар двойственных (локально-полярных) многогранников. При этом для многогранников вводится понятие сферического отображения и сферического изображения таким</p>

1	2
	<p>образом, что для площади сферического изображения поверхности ПРВ все члены в разложении Лебега (абсолютно непрерывная мера, сингулярная мера и дискретная мера) аппроксимируются соответствующими членами разложения Лебега площади сферического изображения многогранников. Этот результат открывает возможность обобщения основных результатов теории многообразий ограниченной кривизны на случай внешней геометрии.</p> <p>Для линейных стационарных управляемых систем впервые решена задача определения минимального числа управляющих воздействий (входов), при которых открытую систему можно сделать полностью управляемой. Полученный результат, редуцирован на линейные стационарные системы наблюдения. Решение этих задач имеет огромное практическое значение, т.к. позволяет еще на этапе создания систем управления или наблюдения выбирать системы, обладающие оптимальной структурой.</p> <p>ВЦ РАН.</p> <p>Построены новые параллельно реализуемые весовые алгоритмы метода Монте-Карло с конечной дисперсией для оценки функционалов и их параметрических производных от решения уравнения переноса излучения с учетом поляризации.</p> <p>ИВМиМГ, ИМ СО РАН.</p> <p>Разработаны эффективные численные алгоритмы решения многопараметрических задач управления для нелинейных моделей тепломассопереноса, основанные на методе Ньютона решения нелинейных операторных уравнений и методе конечных элементов дискретизации линейных краевых задач. Исследованы вопросы их сходимости, на основе проведенных вычислительных экспериментов выявлена роль различных типов управлений с точки зрения эффективности управления термогидродинамическими процессами в вязкой теплопроводной жидкости.</p> <p>ИПМ ДВО РАН.</p> <p>Построена и систематизирована общая теория дифференциальных свойств и методов численного анализа краевых задач с сильной сингулярностью решения, у которых интеграл Дирихле от решения расходится или обобщенное решение обладает слабой регулярностью. Построенная теория позволяет находить решение с высокой точностью для задач электродинамики, гидродинамики и теории упругости с особенностями, вызванными наличием разрезов (трещин) и угловых точек на границе области.</p> <p>ВЦ ДВО РАН.</p>

1	2
<p>4. Математическое моделирование в науке и технике</p>	<p>Создана версия пакета РЕАКТОР для реализации возможности «сквозного» расчета системы «РЕАКТОР+ЗАЩИТА» на современных многопроцессорных суперкомпьютерах. Впервые в стране проведены полномасштабные детерминистские расчеты для принципиально нового типа инновационного проекта реактора СВБР – быстром энергетическом реакторе со свинцово-висмутовым теплоносителем. В этих расчетах была выполнена оценка мощности дозы в местах возможного пребывания персонала, вычислена активность теплоносителей первого и второго контуров, определены уровни газовыделения, радиационных повреждений в элементах конструкций и в радиационной защите. Кроме того, была оценена радиационная обстановка во время профилактических работ.</p> <p>Разработаны алгоритмические решения и программные средства автоматического проектирования осветительных систем сложных светопроводящих устройств, таких как приборные панели автомобилей и жидкокристаллические дисплеи. Программная система позволяет автоматически оптимизировать распределение яркости в зависимости от параметров распределения светорассеивающей микроструктуры, число которых может достигать десятков тысяч. В качестве параметров могут выступать размеры элементов микроструктуры, их ориентация, плотность распределения и т. п. В результате процесс проектирования светопроводящих осветительных систем ускорился в десятки, а в сложных случаях – в сотни раз.</p> <p>ИПМ РАН.</p> <p>Создан полнофункциональный, расширяемый, исследовательский код для решения трехмерных задач радиационной плазмодинамики на высокопроизводительной вычислительной технике. Многопараметрические численные исследования посредством данного кода позволили оптимизировать параметры компактных сверхинтенсивных источников рентгеновского излучения (мощности уровня сотен тераватт) для фундаментальных исследований и развития новых технологий микро- и наномасштабов, создаваемых на крупнейшем в России экспериментальном комплексе АНГАРА-5.</p> <p>Проведено моделирование задач вакуумной наноэлектроники на основе новой численной модели автоэмиссии с поверхности кремниевого нанокатода и с поверхности углеродной нанотрубки. В расчетах на системе СКИФ-МГУ получены пороги эмиссии и вольт-амперные характеристики кремниевого автокатодного узла.</p> <p>ИММ РАН.</p> <p>Разработан универсальный программно-аппаратный комплекс (система) по распознаванию контрафактной продукции. Область применения системы: торговля, фармацевтика, таможня, запасные части к сложным техническим системам, подделка различных документов и т.п. Комплекс обеспечивает надежный</p>

1	2
	<p>автоматизированный контроль движения товаров от производителя до потребителя с надежной криптографической защитой от подделки и массового копирования. Мэрией Москвы данный комплекс представлен на выставку как новая инновационная технология обеспечения безопасности населения от подделки лекарств, продуктов питания, алкогольной продукции, одежды, документов и пр.</p> <p>Впервые установлен новый эффект – существование дополнительного максимума диссипативных свойств для композиционных материалов, армированных сферическими включениями при некоторых толщинах тонкого вязкого слоя. Решение получено в рамках теории упругости с использованием энергетической формы осреднения для четырехслойного сферического включения. Решение подтверждено прямым численным моделированием с использованием адаптивных конечных элементов. Результат может быть использован для эффективного решения задачи оптимизации диссипативных свойств композитов, применяемых, например, в качестве противозвучных покрытий в авиационных двигателях и автомобилестроении.</p> <p>ВЦ РАН.</p> <p>Разработана усовершенствованная версия полулагранжевой модели атмосферы для воспроизведения атмосферной циркуляции на сезонных временных масштабах.</p> <p>Создана математическая модель и методика оценки влияния социально-экономических факторов на эпидемиологию социально значимых болезней.</p> <p>ИВМ РАН.</p> <p>Разработана методика совместного анализа многомерных фазовых пространств, генерируемых нелинейными динамическими системами, описывающими циркуляцию атмосферы и процессы переноса и трансформации загрязняющих примесей, предназначенная для целей долгосрочного прогнозирования изменений качества атмосферы на фоне циркуляционных процессов, рассчитанных с учетом климатической информации, ранжированной по масштабам пространственно-временных возмущений.</p> <p>ИВМиМГ СО РАН, ИВМ СО РАН.</p> <p>Проводилось численное моделирование волновых процессов в сложных ветвящихся системах (волновые и диффузионные процессы на графах). Разработан ряд сетевых вычислительных моделей кровообращения и внешнего дыхания с учетом взаимодействия этих систем и переноса веществ, а также применительно к проблемам прохождения паводков и переноса загрязнений в разветвленных речных бассейнах, интенсивного личного движения в мегаполисах, глобальных электроэнергетических сетей и др.</p> <p>Проведен расчет оптической системы прибора для измерения внутриглазного давления. В этом случае на</p>

1	2
	<p>центр роговицы направляется струя воздуха, а об её перемещении судят по отраженному пучку света. Численно моделируется прохождение прямого и отраженного потоков света при совместном деформировании роговицы и склеры глаза. Расчет оптической системы проводится на основе представлений геометрической оптики. Роговица и склера рассматриваются как осесимметрично деформируемые оболочки вращения с жестким закреплением по краям, пространство между которыми заполнено несжимаемой жидкостью. Получены зависимости внутриглазного давления от внешнего воздействия. Они позволяют более точно интерпретировать результаты измерений.</p> <p>Проведен численный анализ (приближение вязкого ударного слоя) параметров обтекания при моделировании течения смеси <math>\text{CO}_2/\text{CO}/\text{O}_2/\text{C}/\text{O}</math> около космических аппаратов в атмосфере Марса с учетом различных подходов к описанию процессов переноса. Оценен вклад объемной вязкости в величину теплового потока к поверхности аппарата. Проанализировано влияние способов представления многокомпонентной диффузии на теплопередачу к поверхности.</p> <p>ИАП РАН.</p> <p>Предложены новые постановки задач об определении неоднородных свойств твердых тел (композитов, пористоупругих тел, биологических тканей, функционально-градиентных материалов). Разработаны общие методы построения операторных уравнений в возникающих коэффициентных обратных задачах и предложены вычислительные схемы реализации процедуры реконструкции. Проведен ряд вычислительных экспериментов по реконструкции одномерных законов изменения коэффициентов (модуля Юнга, модуля сдвига, плотности, коэффициентов теплопроводности, вязкости) в одномерных структурах при анализе установившихся колебаний.</p> <p>При математическом моделировании заполнения магматическим расплавом трещины показано, что существует диапазон геометрических размеров трещин и параметров расплава, в которых возможен рост трещины. Растрескивание может закончиться либо образованием газовой подушки с высоким давлением, препятствующей дальнейшему растрескиванию, либо образованием «замороженной» трещины, имеющей газовую подушку существенного размера с малым давлением, располагающейся над «пробкой» холодного расплава, характеризующимся высоким остаточным объемным содержанием паровой фазы, что объясняет причину возникновения газовых подушек в магматических камерах.</p> <p>ЮМИ ВНЦ РАН и РСО-А.</p> <p>Построена математическая модель разложения гидрида металла в форме краевой задачи для уравнения диффузии с обратимым захватом диффузанта дефектами физико-химической структуры материала,</p>

1	2
	<p>динамическими граничными условиями, моделирующими адсорбционно-десорбционные процессы и растворение на поверхности, и двумя свободными границами (граница гидрид-металл раздела фаз и внешняя граница частиц порошкообразного материала). Применительно к экспериментальному методу термодесорбционной спектрометрии для моделирования кинетики десорбции водорода разработан итерационный вычислительный алгоритм, основанный на разностных аппроксимациях и неявной схеме. Прикладное содержание: решение материаловедческих задач проектирования современных гидридных аккумуляторов водорода в рамках проблем водородной энергетики. ИПМИ КарНЦ РАН.</p> <p>Построены качественно новые нелокальные математические модели фильтрации и динамики грунтовых вод, учитывающие пространственную и временную неоднородность и эффекты памяти. Предложены и исследованы математическая модель формирования склона под воздействием водной эрозии и нелокальная математическая модель переноса радона во фрактальной среде с учетом механизма диффузии и адвекции. Разработаны вычислительный метод решения модели движения воды, основанной на линеаризованном уравнении Сен-Венана и фрактальная модель состояния снежного покрова, эффективно учитывающая механизмы уплотнения. НИИ ПМА КБНЦ, ИКРР ДВО РАН.</p> <p>На основе предложенного метода частичного упорядочивания вещественных интервалов проведен анализ микро и макроэкономических интервальных моделей (портфельное инвестирование, межрегиональный производственный баланс, идентификация макроэкономических параметров, принятие экономических решений с позиций субъективной неопределенности).</p> <p>Впервые при оптимизации реальной геодинамической GPS сети получена в явном виде и исследована зависимость точности определения параметра деформационной модели от весов оптимизируемых GPS измерений и степени их коррелированности. Показано, что учет корреляционной зависимости GPS измерений может приводить к возрастанию формальной точности определения искомых параметров. Поэтому без знания реальных значений коэффициентов корреляции их учет далеко не всегда целесообразен при оптимизации ИПМ ДВО РАН.</p> <p>Сформулирована эволюционная задача развития поперечного сечения исходно трапециевидного канала при различных физико-механических и гранулометрических свойствах донного материала. Предложен численный метод и алгоритм решения задачи. Показано, что за характерные периоды прохождения руслоформирующих расходов профиль донной поверхности приобретает форму, аппроксимируемую степенными зависимостями,</p>

1	2
	<p>что хорошо согласуется с натурными экспериментальными данными. ВЦ ДВО РАН.</p>
<p>5. Современные проблемы дискретной математики и теоретической информатики</p>	<p>В рамках комбинаторного подхода получены оценки, учитывающие не только размерностные характеристики модели, но и её внутреннюю структуру в виде так называемого графа расслоения и связности. Точность оценок возросла на много порядков, что открывает новые перспективы для создания высоконадёжных методов распознавания образов и прогнозирования.</p> <p>Построена и проверена в ходе исследования модель процесса информатизации общеобразовательных учреждений, которая фиксирует пространство возможных состояний произвольно выбранной школы в процессе ее преобразований в условиях информатизации образования. Данные, полученные с помощью модели, используются для построения процедур оценки текущего состояния информатизации отдельной школы и помогают определить ориентиры развития конкретной школы в условиях информатизации образования. Работа удостоена премии Правительства РФ в области образования за 2009 г. ВЦ РАН.</p> <p>Разработана теория и построены итерационные процессы фейеровского типа для решения несобственных задач математического программирования и некорректно поставленных задач с априорной информацией. ИММ УрО РАН.</p> <p>Исследована байесовская модель задачи наилучшего выбора с полной информацией с разладкой, в которой наблюдатель использует многопороговую стратегию и байесовскую оценку вероятности разладки для максимизации ожидаемого значения принятой случайной величины. Рассмотрены модели с дисконтированием выигрыша и платой за наблюдения. Предложена байесовская стратегия порогового вида, в которой порог принятия решения зависит от апостериорной оценки вероятности разладки. Описана модель распределения вычислительных ресурсов, основанная на байесовской постановке задачи наилучшего выбора с разладкой. ИПМИ КарНЦ РАН.</p> <p>Для двухуровневой модели распределения ресурсов на Грид, рассмотренной с точки зрения теории расписаний, предложена стратегия, работающая в режиме он-лайн и гарантирующая наилучшие из известных оценки качества построенных расписаний. ИСП РАН.</p>

1	2
	<p>Предлагается по наблюдениям за числом заявок в узлах экспоненциальной сети массового обслуживания оценивать не параметры сети: интенсивности входного потока, обслуживания в узлах и маршрутную матрицу, а непосредственно коэффициенты мультипликативного предельного распределения. Это исключает громоздкое решение системы балансовых уравнений с неточно определенными параметрами сети. Алгоритм реализуется для открытых и замкнутых сетей в случайной среде. Результаты могут быть применены для управления сайтами массового использования, например, предоставляющими государственные услуги населению.</p> <p>Рассмотрена проблема кластеризации эмпирических данных. Для ее решения предлагается использовать модифицированный В.П. Масловым закон Ципфа. Данный подход реализован для задач кластеризации медицинских данных.</p> <p>ИПМ ДВО РАН.</p> <p>Разработана и реализована схема распределенного взаимодействия магистральных сетей науки и образования России и Европы. Схема обеспечивает высоконадежный информационный обмен российских и зарубежных научных сетей со скоростью передачи данных 10 Гбит/с, что особенно важно для участников международного мега-проекта – уникального научного комплекса Большого адронного коллайдера.</p> <p>Проведено исследование проблем создания гетерогенной вычислительно-информационной инфраструктуры и ее масштабирования. Реализован сегмент Распределенной инфраструктуры для суперкомпьютерных приложений (РИСП). Модернизировано программное обеспечение РИСП, что позволило повысить надежность и универсальность при работе с разнородными аппаратными средствами. Программное обеспечение РИСП обеспечивает масштабируемое наращивание вычислительных мощностей путем подключения новых гетерогенных вычислительных ресурсов.</p> <p>МСЦ РАН.</p> <p>Ведется активное развитие инфраструктуры верификации микропроцессоров. Предлагаемый подход на основе пред- и постусловий стадий выполнения операций на конвейере позволяет добиться высокого уровня автоматизации тестирования моделей сложных микропроцессоров.</p> <p>Разработана вторая версия системы подготовки электронных версий энциклопедии на базе СУБД Седна. В системе развиты возможности редактирование статей энциклопедии (в том числе проверка соответствия статьи требуемой схеме при сохранении, управление версиями статьи). Реализована интеграция с Википедией, что позволяет автоматически встраивать в статью ссылки на Википедию, выделять ключевые слова и строить категории для навигации, классифицировать статьи энциклопедии относительно терминов Википедии. Произведена интеграция с системой Twitter, что позволяет автоматически определять наиболее популярные</p>

1	2
	<p>статьи из энциклопедии среди пользователей интернет.</p> <p>Разработана методика анализа защищенного бинарного кода, позволяющая преодолевать современные комплексы защиты бинарного кода от анализа. Методика подержана соответствующими программными средствами обратной инженерии, анализирующими бинарную трассу (трассу выполнения программы). В том числе разработана и реализована инфраструктура, позволяющая работать с трассой в рамках архитектурнонезависимых алгоритмов. Разработана и реализована графическая среда динамического анализа бинарных трасс TrEx. Исследованы методы анализа зависимостей между машинными инструкциями. Введено понятие слайсинга бинарной трассы, предложены методы прямого и обратного слайсинга, учитывающие неполноту восстановленного статического представления программы. Методы слайсинга реализованы в виде модулей-расширений среды анализа TrEx.</p> <p>Разработано инструментальное средство (Avalanche), позволяющее на основе динамического анализа, обнаруживать критические ошибки и уязвимости в программах и генерировать входные данные, демонстрирующие эти ошибки. Avalanche использует возможности динамической инструментации программы, предоставляемые системой Valgrind с открытым исходным кодом, для сбора и анализа трассы выполнения программы. Результатом такого анализа становится либо набор входных данных, на которых в программе возникает ошибка, либо набор новых тестовых данных, позволяющий обойти ранее не выполнявшиеся, и соответственно, еще не проверенные, фрагменты программы.</p> <p>ИСП РАН.</p> <p>Завершен очередной этап создания суперкомпьютера петафлопсного диапазона для решения сложных научно-технических задач. При модернизации системы были использованы новейшие решения в области программного обеспечения, подсистем обработки информации (решающего поля), ввода-вывода информации, хранения данных, мониторинга технического состояния, управления техническими средствами и электропитания. Суперкомпьютер МВС-100К входит в 50 крупнейших вычислительных систем в мире и имеет в настоящее время производительность 140,16 Teraflops.</p> <p>Создан метод анализа статистических данных по производительности коммуникационной среды. С помощью этого метода можно получать графы коммуникационных сетей суперкомпьютеров для последующего использования этой информации в процессе распределения вычислительных и сетевых ресурсов по научно-техническим заданиям.</p> <p>Разработана модель локализации данных на узлах кластерных, распределенных и GRID-систем, учитывающая свойства выполнения программ на многоядерных процессорах.</p> <p>Завершен этап разработки векторного потокового процессора (ВПП) нетрадиционной архитектуры – с</p>

1	2
	<p>управлением потоком данных. Для оптимизации схемы разрабатываемого процессора использовалось его детальное описание – VHDL модель уровня регистровых станций, что позволяет моделировать время выполнения программ в ВПП с точностью до такта. По результатам выполнения на модели ВПП программ типовых научно-технических задач в его схему были внесены принципиальные изменения, обеспечивающие повышение производительности. В результате было повышено отношение реальной производительности к пиковой с 88% до 95% на программе перемножения матриц.</p> <p>Проведены исследования по созданию системы информационного сопровождения неисправностей, ориентированной на мониторинг и анализ параметров информационного обмена в распределенной информационно-вычислительной системе. Система предназначена, прежде всего, для распределенной федеральной телекоммуникационной сети РАН.</p> <p>МСЦ РАН.</p>
<b>II. ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<p>6. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости</p>	<p>Предложена новая концепция квантовых стекол, на основе которой дано объяснение наблюдаемым экспериментально низкотемпературным аномалиям вращения твердого He<sup>4</sup>. Механизмом явления служит своеобразный квантовый эффект дефицита импульса для двухуровневых систем в движущемся твердом теле.</p> <p>ИФП РАН.</p> <p>Развита теория спектра электронов в периодических вихревых решетках. Показано, что простые зонные структуры возникают только для решеток с рациональным числом квантов потока полного поля (внешнее магнитное поле плюс поле вихрей) на элементарную ячейку. Оказывается, что все наблюдаемые экспериментально дроби соответствуют решеткам с одним или двумя квантами потока в элементарной решетке. Показано, что при половинном заполнении уровня Ландау, энергетическая щель на границе зоны Бриллюэна исчезает в двух точках, и образуются две Ферми-точки, а не Ферми-поверхность, как предполагалось ранее в теории «композитных» фермионов.</p> <p>Предложен детектор квантового состояния джозефсоновских квантово-когерентных систем, основанный на бифуркациях в отклике нелинейного осциллятора (джозефсоновского контакта) на внешнюю параметрическую накачку. Показана высокая чувствительность детектора вблизи бифуркации. Исследованы перестройки фазового портрета динамической системы детектора. Преимущества такого детектора – большая контрастность между двумя возможными колебательными состояниями в отклике и потенциально высокая точность квантового измерения.</p> <p>ИТФ РАН.</p>

1	2
	<p>С целью оптимизации характеристик системы квантовой криптографии предложен новый двухпараметрический протокол квантовой передачи ключей и показано, что данный протокол позволяет распределять секретные ключи вплоть до теоретического предела по ошибке на приемной стороне в 50%. ИФТТ РАН.</p> <p>В полупроводниковых квантовых ямах и сверхрешетках типа II обнаружено гигантское влияние атомарной структуры гетерограниц на оптические свойства наногетеросистем. Установлено, что в структурах с гетеропарами без общих элементов ориентации химических связей на гетерограницах возникает высокая (свыше 80%) линейная поляризация фотолюминесценции. Разработана макроскопическая теория этих явлений, которая позволила установить связь между макроскопическими эффектами и атомарной структурой гетерограниц. ФТИ РАН.</p> <p>В квазидвумерных SiGe-слоях гетероструктур Si/SiGe/Si с низким содержанием германия (<math>x &lt; 0.09</math>) обнаружена электронно-дырочная жидкость (ЭДЖ), состоящая из квазидвумерных дырок в квантовой яме SiGe-слоя и квази-трехмерных электронов. Определены компонентный состав, энергия связи и плотность ЭДЖ. Оценена критическая температура перехода экситонный газ-ЭДЖ: <math>T_c = 18-20</math> К. ФИАН.</p> <p>Впервые измерена дисперсия щелевых возбуждений в режиме дробного квантового эффекта Холла и обнаружены ротонные минимумы. Установлено, что при дробных факторах заполнения наблюдается резонансное увеличение циклотронной энергии композитных частиц, которое сопровождается значительным уменьшением ширины резонанса. Обнаруженные осцилляции указывают на значительные корреляции между Композитными Фермионами, взаимодействие между которыми считалось слабым. ИФТТ РАН.</p> <p>Продемонстрирована ключевая роль дырок примесной зоны в установлении ферромагнитного порядка в разбавленном магнитном полупроводнике (Ga,Mn)As. Обнаружено и исследовано явление спиновой поляризации дырок в обменном поле ферромагнитной фазы (GaMn)As. Впервые определена величина обменного поля (~90 Т), действующего на дырки примесной зоны в ферромагнитной фазе. Установлено, что ферромагнитная и парамагнитная фазы сосуществуют при температурах существенно меньших, чем температура Кюри, что согласуется с перколяционной моделью ферромагнетизма в (Ga, Mn)As.</p>

1	2
	<p>Обнаружено, что оптические и электрические свойства нанокompозитов InN/In радикально отличаются от свойств полупроводниковой матрицы. Показано, что в данных материалах происходит плазмонное усиление на два порядка интенсивности оптических процессов, различаются энергии краев фототока и поглощения, а также обнаружены аномальные зависимости коэффициента Холла от магнитного поля, проводимости от температуры и магнитного поля.</p> <p>Разработаны основы технологии получения однородных арсенид галлиевых p-i-n структур большой площади (2 дюйма) с концентрацией остаточной примеси в чистом i-слое <math>N_D - N_A &lt; 10^{12} \text{ см}^{-3}</math>. Изготовлены детекторы рентгеновского излучения, работающие при комнатной температуре, с лучшим на сегодняшний день энергетическим разрешением: менее 190 эВ при энергии 6 кэВ и менее 600 эВ при энергии 60 кэВ.</p> <p>ФТИ РАН.</p> <p>На изготовленных наноперфорированных сверхпроводящих пленках TiN (с периодом 80 нм и количеством элементов ~ 780000) обнаружены резкие особенности на зависимостях дифференциального сопротивления от приложенного напряжения при значениях напряжения <math>2\Delta(T)/(2^n e)</math> (где <math>\Delta</math> – сверхпроводящая щель; n – целое число). Эффект обусловлен комбинированным действием эффекта близости и синхронного андреевского отражения на многих NS-границах.</p> <p>Построена теория магнитоплазменных колебаний в нульмерном объекте – квантовом кольце конечной ширины. В рамках приближения случайных фаз показано, что частота плазмона как функция магнитного поля имеет два вклада – монотонный и осциллирующий. Монотонный вклад обусловлен зависимостью энергий одноэлектронных состояний от магнитного поля, а осциллирующий вклад связан с эффектом Ааронова-Бома.</p> <p>Обнаружен переход от локализованных к распространенным состояниям электронов в двумерном массиве квантовых точек при вариации соотношения между беспорядком в расположении, дисперсии по размерам квантовых точек и кулоновским взаимодействием между ними. Показано, что кондактанс является единственным параметром, характеризующим электронное состояние системы, только при условии неизменности кулоновского взаимодействия между носителями, локализованными в разных квантовых точках.</p> <p>Обнаружено влияние вынужденных механических колебаний «подвешенной квантовой точки» (отделенного от подложки одноэлектронного транзистора) на электронный транспорт и кулоновскую блокаду в одноэлектронном GaAs/AlGaAs-транзисторе.</p> <p>ИФП СО РАН.</p> <p>Разработана принципиальная схема наномасс-спектрометра на основе нанорезонатора, основанного на малых относительных колебаниях слоев нехиральных соизмеримых двухслойных углеродных нанотрубок.</p>

1	2
	<p>Рассчитаны частоты и добротности таких нанорезонаторов. Оценки их чувствительности в качестве датчиков массы адсорбированной молекулы или наночастицы показывают возможность субатомного разрешения. ИСП РАН.</p> <p>Впервые показано, что объемный солитон деформации имеет аномально низкое затухание: в полимерах декремент затухания солитона примерно в 40 раз меньше, чем для линейных волн. Экспериментально обнаружена генерация цуга солитонов, параметры которых полностью соответствуют построенной теории. Обнаруженный эффект может служить основой для создания систем неразрушающего контроля и дефектоскопии протяженных объектов ФТИ РАН.</p> <p>Методом твердофазного синтеза при высоком давлении (5 ГПа) и высокой температуре (140 °С) синтезированы высокотемпературные сверхпроводники на основе арсенида железа с Eu и Gd, обладающие магнитным упорядочением в сверхпроводящей фазе и высокими критическими полями ~100Тл. Синтезированные материалы перспективны для практических применений в сильных магнитных полях. ФИАН, ИФВД РАН.</p> <p>На основе широкозонных соединений <math>A_2B_6</math> МOCVD-методом созданы высококачественные многопериодные наноструктуры с множественными квантовыми ямами, на которых реализованы низкопороговые лазеры с электронной накачкой для синей и УФ областей спектра. Благодаря эффекту резонансно-периодического усиления достигнуты высокие лазерные характеристики: излучаемые мощности – 10 Вт и 2,8 Вт, к.п.д. – 10% и 3% на длинах волн – 466 нм и 377 нм, соответственно. ИРЭ РАН, ФИАН.</p> <p>Обнаружен эффект вынужденного комбинационного рассеяния света на мелких донорах в кремнии, который сопровождается усилением электромагнитных волн в терагерцовом диапазоне частот. Показана возможность создания рамановского лазера терагерцового диапазона частот на мелких донорах в кремнии, который не требует инверсной населенности и может быть перестраиваемым по частоте изменением частоты оптической накачки. ИФМ РАН.</p> <p>На тонких (30-50 нм) монокристаллах графита с колоннообразными дефектами обнаружены периодические по полю осцилляции магнетосопротивления с периодом, соответствующим кванту потока магнитного потока</p>

1	2
	<p>на дефект. Полученные результаты указывают на то, что в эксперименте проявляется интерференция (эффект Ааронова-Бома) дираковских фермионов на колоннообразных дефектах, содержащих магнитный поток. Этот эффект в графите на нанометровом масштабе длин наблюдался впервые.</p> <p>ИРЭ РАН; ЗАО «НТ МДТ»; Институт Нееля, Гренобль; Лаборатория сильных магнитных полей, Гренобль; Политехнический институт, Палезо; Центр исследований взаимодействия ионов с материей и фотоники, Канн – все Франция.</p> <p>В синтезированных образцах NbS<sub>3</sub> (II фаза) с рекордно высокой температурой пайерлсовского перехода – 360 К, наблюдался ещё один пайерлсовский переход – при 150 К. Ниже обоих переходов наблюдается нелинейная проводимость, связанная с движением волны зарядовой плотности (ВЗП). Впервые при комнатной температуре наблюдалась синхронизация движения ВЗП внешним СВЧ облучением (т.н. ступеньки Шапиро). Достигнута рекордная для ВЗП частота синхронизации – 4 ГГц. Результаты получены на образцах NbS<sub>3</sub> нанометровой толщины с площадью поперечного сечения &lt;math&gt;&lt;10^4 \text{ нм}^2&lt;/math&gt;.</p> <p>ИРЭ РАН.</p> <p>Экспериментально исследованы спектры магнитных возбуждений в антиферромагнетиках с сильной фрустрацией обменного взаимодействия Gd<sub>2</sub>Sn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> и Er<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Обнаружено, что при полях, выше некоторых критических, возникают квазилокальные мягкие моды, обусловленные вырождением основного состояния из-за фрустрации.</p> <p>ИФП РАН.</p> <p>Для создания и управления магнитным состоянием ферромагнитных наноструктур развиты методы нанолитографии и зондовой микроскопии, позволившие продемонстрировать эффективность использования системы ферромагнитных наночастиц как управляемого источника неоднородного магнитного поля, реализовать новые киральные распределения намагниченности в ферромагнитных наноструктурах и показать возможность записи информации с высокой плотностью (~ 10<sup>11</sup> бит/см<sup>2</sup>).</p> <p>ИФМ РАН.</p> <p>Обнаружен эффект спинового экранирования в сверхпроводящем слое вблизи границы сверхпроводник/ферромагнетик, представляющий собой формирование спиновой поляризации обратного знака за счет сверхпроводящих корреляций с поляризованными электронами в ферромагнитном слое.</p> <p>КФТИ КазНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>Экспериментально измерена при высоких давлениях вязкость трех различных модификаций расплава сульфида мышьяка – молекулярного, ковалентного и металлического. Обнаружен рост вязкости под давлением вдоль кривой плавления на два порядка величины при переходе от молекулярного состояния к ковалентному и рекордное падение вязкости на четыре порядка величины при металлизации расплава. ИФВД РАН.</p> <p>Показано теоретически и экспериментально, что в ниобате лития электроны, локализованные на глубоких ловушках, могут быть оптически удалены из рабочей области кристалла при умеренно высоких температурах (180 °С). Зарядовая компенсация при этом обеспечивается оптически пассивными термоактивированными ионами <math>H^+</math> и <math>Li^+</math>. Уменьшение концентрации электронов при оптической чистке составляет несколько порядков, поглощение света падает до ненаблюдаемых величин, а порог оптического повреждения кристалла вырастает более чем на три порядка. Использование двигающихся пучков резко повышает скорость чистки. ИАиЭ СО РАН, Университет г. Бонна, Германия.</p> <p>Для кольцевой полимерной макромолекулы, не содержащей узлов, была сформулирована гипотеза о существовании новой «складчатой» иерархической глобулярной структуры, которая позволила объяснить возможность как быстрого «схлопывания» цепи молекулы ДНК, достигающей длины двух метров, до размеров хромосомы, уместяющейся в клеточном ядре, так и быстрого выпутывания ее участков. При считывании генетической информации необходимый участок «выпетливается» из молекулы ДНК, а после считывания «схлопывается», обеспечивая быстрый и обратимый доступ к генетическому материалу в хромосоме. В 2009 г. в работе группы физиков и биологов из Гарварда (США) предсказанная ранее складчатая глобулярная структура была экспериментально обнаружена при детальном изучении структуры хроматина человека. ФИАН.</p> <p>Впервые метод стоячих рентгеновских волн был применен для диагностики белково-липидных мембранных моделей на поверхности жидкой субфазы в условиях, приближенных к естественным, для получения информации о механизмах взаимодействия белковых молекул с липидной мембраной при повреждении белковых молекул ионами тяжелых металлов. Объектами изучения были смешанные белково-липидные пленки на основе фермента глюкозооксидаза и бегеновой кислоты, сформированные на поверхности водной субфазы.</p> <p>На Международной космической станции в 2005-2009 годах проведены эксперименты по выращиванию кристаллов белков в условиях пониженной гравитации. Найдены условия роста и получены пригодные для</p>

1	2
	<p>структурного исследования кристаллы десяти белков. Сравнение с контрольными наземными кристаллами показало, что выращенные в невесомости кристаллы превосходят наземные по размеру и качеству. Для ряда полученных в условиях невесомости белков установлены пространственные структуры и полученные атомные координаты депонированы в Международный банк белковых данных. ИК РАН.</p> <p>Разработан метод дальнепольной оптической диагностики твердых сред с нанометровым пространственным разрешением по спектрам одиночных молекул, внедряемых в объект в качестве нанозондов. Метод основан на одновременном мониторинге и последующем статистическом анализе координат и спектров большого количества (сотни тысяч – миллионы) молекул. Получены новые данные о связи макроскопических свойств поликристаллов, полимеров и стекол с их микроскопическими характеристиками. ИСП РАН.</p>
<p>7. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы</p>	<p>Разработана технология наноструктурированной фторидной оптической (в т. ч. лазерной) керамики. По оптическим, спектроскопическим и лазерным свойствам полученная керамика соответствует монокристаллам, однако в 2–4 раза превосходит их по механической прочности. Получение фторидной керамики дает возможность создания оптических приборов, скантеров и лазеров нового поколения. ИОФ РАН.</p> <p>В СВЧ плазме синтезированы изотопно-обогащенные (до 99% <math>^{12}\text{C}</math>) поликристаллические алмазные пластины. Обнаружено, что при комнатной температуре их теплопроводность достигает 25,1 Вт/смК – выше, чем у совершенных природных и искусственных монокристаллов алмаза с природным изотопным составом. ИОФ РАН, РНЦ «КИ».</p> <p>Получен материал с гигантской акустической нелинейностью (параметр нелинейности более 10) на основе резиноподобной среды матрицы, содержащей сферические полости микронного масштаба. Величиной и знаком модуля упругости материала можно управлять внешним давлением. ИПФ РАН.</p> <p>Синтезированы и исследованы иттербиевые комплексы тетрапиразолилпорфиринов с улучшенными спектрально-люминесцентными характеристиками для ранней люминесцентной диагностики визуально и эндоскопически доступных форм рака. ИРЭ РАН, МГА ТХТ.</p>

1	2
	<p>Разработан и испытан гибридный термостойкий ультратвердый материал, состоящий из матрицы алмазного порошка и армирующих элементов поликристаллического CVD-алмаза, подвергнутых термобарическому спеканию. Показано, что при обработке горных пород высшей категории твердости новый материал имеет износостойкость на порядок выше, чем у лучших алмазных композиционных материалов, используемых в бурении.</p> <p>ИОФ РАН, Институт сверхтвердых материалов НАНУ, Киев, Украина.</p>
<p>8. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и</p>	<p>Получены моноэнергетические (ширина энергетического спектра 5%) пучки электронов с энергией 300 МэВ при фокусировке мощного фемтосекундного лазерного импульса в струю гелия. Максимальный заряд пучка более 200 пК, угловая расходимость 3 миллирадиана. Эффективное ускоряющее напряжение составило более 100 МВ/мм. Все эти параметры соответствуют лучшим мировым результатам и показывают перспективность создания простых компактных лазерно-плазменных источников заряженных частиц для протонной и электронной терапии, а также и для других приложений.</p> <p>ИПФ РАН.</p> <p>Впервые осуществлено лазерное охлаждение и захват в магнито-оптическую ловушку элемента Тулия: <math>2 \times 10^5</math> атомов при температуре 2 мК. Тулий – бозон, имеет большой магнитный момент и привлекательную с точки зрения метрологии структуру оптических переходов.</p> <p>ФИАН.</p> <p>Разработан и создан компактный планарный СО-лазер, возбуждаемый широкоапертурным ВЧ-разрядом. Достигнута средняя мощность генерации 13 Вт в области длин волн 5 мкм без прокачки рабочей смеси газов.</p> <p>ИОФ РАН.</p> <p>Впервые создан компактный (объем активной среды <math>250 \times 30 \times 3 \text{ мм}^3</math>) отпаянный криогенный лазер на обертоновых переходах молекулы окиси углерода с накачкой щелевым ВЧ разрядом, действующий в диапазоне длин волн <math>\sim 2.5\text{--}4.0</math> мкм. Средняя мощность генерации лазера <math>\sim 0.5</math> Вт. Стабильная работа лазера реализована в течение <math>\sim 5 \times 10^5</math> лазерных импульсов. Лазер может быть использован для детектирования токсинов, взрывчатых и наркотических веществ, линии поглощения многих из которых лежат в этом же спектральном диапазоне.</p> <p>ФИАН.</p> <p>На базе сильноточного ускорителя электронов создан и запущен усилитель фемтосекундных импульсов лазерного излучения в области длин волн 475 нм. Усилитель предназначен для исследования физических</p>

1	2
<p>атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом</p>	<p>принципов и отработки методов формирования лазерных импульсов мультитераваттной мощности в газовых активных средах. Для лазерного усиления использован переход С—А эксимерных молекул ХеF, образующихся при фотодиссоциации молекул ХеF<sub>2</sub> под действием вакуумного ультрафиолетового (ВУФ) излучения. ВУФ излучение с длиной волны 172 нм генерируется при накачке газообразного ксенона сильнооточным электронным пучком длительностью 250 нс с энергией в импульсе 3.5 кДж. В экспериментах по прямому усилению импульса длительностью 50 фс в многопроходной оптической схеме получена выходная энергия излучения 250 мДж. ИСЭ СО РАН, ФИАН.</p>
<p>9. Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину</p>	<p>Предложен и реализован новый эффективный метод устранения спекл-шума в изображениях, формируемых лазерными проекционными системами, путем разрушения когерентности лазерного пучка при его прохождении через быстродействующую ячейку с сегнетоэлектрическим жидким кристаллом, в слое которого при подаче последовательности биполярных электрических импульсов двойной частоты (порядка 450 и 3500 Гц) осуществляется случайная пространственно неоднородная и мелкомасштабная фазовая модуляция света глубиной <math>\geq \pi</math>. ФИАН.</p> <p>На первой в России магнито-оптической ловушке для щелочно-земельных атомов выполнен эксперимент по спектроскопии сверхвысокого разрешения холодных атомов Mg, направленный на создание оптического стандарта частоты нового поколения с долговременной стабильностью <math>\sim 10^{-17}</math>. Методом разнесенных во времени световых полей, зарегистрированы резонансы Рамси-Борде со спектральным разрешением порядка 10 КГц. ИЛФ СО РАН.</p> <p>Показано, что КПД лазеров на основе волоконных световодов с сердцевиной из кварцевого стекла, легированного висмутом и солегированного оксидами германия и фосфора, достигает <math>\sim 50\%</math> при мощности генерации до 10 Вт в диапазоне длин волн 1300-1500 нм. НЦВО РАН.</p> <p>Создана уникальная пространственно распределенная лазерно-интерферометрическая система регистрации сейсмо-деформационных процессов в земной коре с рекордным разрешением <math>10^{-3}</math> нм при измерении</p>

1	2
	<p>перемещений и <math>10^{-12}</math>–<math>10^{-13}</math> отн. ед. при измерении деформаций в полосе частот 0.7–2.1 Гц, обеспечивающая подавление микросейсмической помехи и повышение сигнал/шум при выделении продольных сейсмических волн по сравнению с другими известными методами. ИРЭ РАН, ИФЗ РАН.</p> <p>Разработан принцип организации адаптивного интерферометра на основе ортогональных динамических голограмм, формируемых в фоторефрактивных кристаллах кубической симметрии. Установлено, что применение ортогональной геометрии в схеме адаптивного интерферометра позволяет обеспечить фазовую демодуляцию полностью деполаризованного лазерного излучения и на порядок снизить уровень поляризационного шума. Экспериментально достигнутый минимальный абсолютный порог детектирования изменения фазы составил <math>1.3 \times 10^{-8}</math> рад*(Вт/Гц)<sup>1/2</sup>, что позволяет регистрировать предельно малые колебания объектов с амплитудой менее 0,05 нм в широкой полосе частот (10 МГц). ИАПУ ДВО РАН.</p> <p>Обнаружен эффект большой угловой дисперсии при отрицательной рефракции для пленок опала в видимом диапазоне спектра, который наблюдался при преломлении и отражении света на границе стекло – фотонный кристалл (ФК). Показано, что на фоне неизменного углового спектра отраженных и преломленных волн проявляется стоп-зона ФК, которая меняет свое спектральное положение при незначительном изменении концентрации ряда веществ, заполняющих ФК. Продемонстрировано применение такой оптической системы в качестве высокочувствительного оптического химического сенсора. ИАиЭ СО РАН.</p>
<p>10. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелиней-</p>	<p>Продемонстрирована возможность фокусировки низкочастотного (100-300 Гц) акустического поля точечного источника при временном обращении волн в мелком море на расстоянии в несколько десятков километров от источника звука. ИОФ РАН, ИПФ РАН.</p> <p>Впервые в мировой практике предложены, обоснованы и подтверждены компьютерными экспериментами принципы построения новых, а именно, фрактальных адаптивных радиосистем и фрактальных радиоэлементов или фрактальных импедансов для современных задач радиолокации, радиотехники, управления и функциональной электроники. Принцип действия таких систем и элементов основан на введении дробных преобразований излучаемых и принятых сигналов в пространстве нецелой размерности при учете их</p>

1	2
ных волновых явлений	<p>скейлинговых эффектов и негауссовской статистики. Это позволяет перейти на новый уровень информационной структуры реальных немарковских сигналов и полей. ИРЭ РАН.</p> <p>Создан метод приближенного аналитического описания модовой структуры поля в подводном звуковом канале (ПЗК) с флуктуациями скорости звука, вызванными случайными внутренними волнами. Метод базируется на совместном использовании (i) стохастической лучевой теории, развитой авторами для описания хаотической динамики лучей в случайно-неоднородном ПЗК, и (ii) соотношений, устанавливающих связь между лучевым и модовым представлениями поля в волноводе. Получено аналитическое описание перераспределения звуковой энергии между модами вследствие рассеяния волн на неоднородностях среды. Показано, что на тысячекилометровых трассах флуктуации скорости звука вызывают уширение импульсов пропорциональное <math>r^{3/2}</math>, где <math>r</math> – дистанция наблюдения, и смещение времен их прихода пропорциональное <math>r^2</math>.</p> <p>Разработана и апробирована технология численного моделирования задач динамики взаимодействия жидкости со сложными упругими конструкциями, в основе которой лежит метод верификации результатов счета на масштабных физических моделях. Созданные – численные модели – используются для поиска источников виброактивности, визуализации вибрационного и акустического полей в условиях малого количества измерительных данных, анализа динамики в области упругопластических деформаций, акустического проектирования и прогноза уровня акустического поля. Достоверность результатов моделирования подтверждена экспериментально с помощью масштабных моделей исследуемых конструкций для силы цели, поля излучения, локализации приложения переменных сил.</p> <p>Создан уникальный прямоточный высокоскоростной ветро-волновой канал на базе Большого термостратифицированного бассейна ИПФ РАН. Параметры установки: длина рабочей части, ширина и высота рабочего канала 7 м, 0.4м и 0,4 м, соответственно; рабочие скорости ветра 3–25 м/с (эквивалентные скорости ветра 6–60 м/с). Установка обеспечена оборудованием для проведения измерений параметров ветра, волнения и течений и позволяет проводить моделирование взаимодействия океана и атмосферы в широком диапазоне скоростей ветра от слабых до ураганных, включая тепло-массо-энергообмен в атмосферном пограничном слое; образование пены и брызг; формирование коротковолновой части спектра поверхностных волн и динамику верхнего слоя стратифицированного океана. ИПФ РАН.</p> <p>Предложена неавтономная система с гиперболическим аттрактором типа Плыкина, которая может послужить основой для последующей разработки реальных систем и устройств, демонстрирующих структурно</p>

1	2
	<p>устойчивую хаотическую динамику. Проведена компьютерная проверка гиперболической природы аттрактора, вычислены и проанализированы количественные характеристики хаотической динамики. Саратовский филиал ИРЭ РАН.</p>
<p>11. Фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе разработка методов генерации, приема и преобразования электромагнитных волн с помощью твердотельных и вакуумных устройств, акустоэлектроника, релятивистская СВЧ-электроника больших мощностей, физика мощных пучков заряженных частиц</p>	<p>Реализованы две разновидности мощных импульсных терагерцовых гиротронов с рекордными параметрами: - традиционный генератор с магнитным полем до 50 Тл, работающий на основном циклотронном резонансе и обеспечивающий в разовых импульсах длительностью 30-40 мкс генерацию на частотах 1 и 1,3 ТГц мощностью 5 и 0,5 кВт соответственно; - гиротрон с приосевым электронным пучком с магнитным полем до 14 Тл, работающий на второй и третьей циклотронных гармониках и обеспечивающий генерацию на четырех частотах в диапазоне 0,5-1,0 ТГц в импульсах длительностью 10 мкс мощностью 0,3-1,8 кВт . ИПФ РАН.</p> <p>На основе генератора МИНИ (Малогабаритный Импульсно-Накопительный Источник), созданного в ИСЭ СО РАН и используемого в качестве драйвера X-пинча, разработан прототип компактной лабораторной установки для проекционной рентгеновской радиографии. Рентгеновское излучение в установке формируется горячими плазменными образованиями (горячие точки) микронных размеров. ФИАН.</p> <p>Впервые осуществлена фазовая стабилизация частоты излучения источника миллиметрового/субмиллиметрового диапазона по эквидистантным компонентам широкополосного спектра, получаемого с помощью фемтосекундного лазера. Оптико-терагерцовое преобразование последовательности лазерных импульсов и ее смещение с миллиметровым/субмиллиметровым излучением осуществлено на диоде Шоттки. Продемонстрирована возможность создания принципиально нового поколения синтезаторов частоты, с субгерцовой шириной спектра излучения. ИПФ РАН.</p> <p>При пробое воздуха лазерным излучением за счет добавления второй гармоники оптического излучения получено повышение эффективности генерации терагерцового излучения в лазерной искре более, чем на пять порядков, что соответствует мировому уровню. Продемонстрирована возможность управления параметрами генерируемого терагерцового излучения (интенсивностью, диаграммой направленности, поляризацией).</p>

1	2
	<p>Предложена теоретическая модель, объясняющая полученные экспериментальные результаты особенностями формирования низкочастотного отклика среды при туннельной ионизации газа в поле фемтосекундных лазерных импульсов. ИПФ РАН.</p> <p>Исследована синхронность и стабильность инжекции сильноточных релятивистских электронных пучков независимыми взрывозмиссионными катодами, на которые подавались идентичные ускоряющие импульсы с субнаносекундным фронтом. Показано, что при ресурсе до <math>10^4</math> включений взаимная дисперсия фронтов тока пучков составляет единицы пикосекунд. Такие пучки могут использоваться для фазированного возбуждения нескольких сверхмощных СВЧ генераторов. ФИАН, ИЭФ УрО РАН, ИСЭ СО РАН.</p> <p>На установке МИГ проведены эксперименты по генерации сильноточных релятивистских электронных пучков в плазмонаполненном стержневом пинч-диоде с целью создания эффективного радиографического рентгеновского источника. Получены следующие параметры электронного пучка и импульса рентгеновского излучения: энергия электронов 1–1.8 МэВ; ток пучка, сфокусированного на окончании стержневого анода, 0,15–0,25 МА; доза излучения в 1 м от диода 2–4 рад; длительность импульса излучения 10–30 нс; размер источника излучения 0,6–1 мм. Достигнутые параметры значительно превышают параметры существующих в мире аналогов рентгеновских источников на базе вакуумных диодов. ИСЭ СО РАН.</p> <p>Разработаны стационарные источники отрицательных ионов водорода с током пучка более 15 мА (энергия ионов 30 кэВ) и положительных ионов водорода с максимальным током пучка до 70 мА (энергия 50 кэВ), не имеющие аналогов в мире по совокупности параметров (эмиттанс, газовая эффективность и др.). ИЯФ СО РАН.</p>
12. Современные проблемы физики плазмы, включая физику высокотемператур-	<p>Разработана технология плазменной микроволновой утилизации попутного газа, сжигаемого на большинстве нефтедобывающих установок. Полученная в экспериментах энергетическая цена разложения молекул углеводородов, входящих в состав попутных газов, близка к минимальной теоретической (<math>\sim 1,5</math> кВт час/м<sup>3</sup>) и является рекордной для реакторов атмосферного давления. Создание на базе микроволнового разряда промышленной установки, эффективно разлагающей попутный газ на углерод, ацетилен и водород, позволит</p>

1	2
<p>ной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, физику астрофизической плазмы, физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах</p>	<p>решить проблему экологически опасных и экономически неоправданных газовых выбросов, сопровождающих современную нефтедобычу. ИОФ РАН.</p> <p>Решена важнейшая задача изучения высокоэнергичных ионов изотопов водорода и <math>\alpha</math>-частиц в термоядерной плазме. Разработана и успешно применена оригинальная гамма-спектрометрическая диагностика ядерных реакций с участием высокоэнергичных частиц. Метод был апробирован на крупнейшем токамаке ДЖЕТ (Евратом) при активном участии ФТИ. В настоящее время гамма-диагностика включена в список приоритетных диагностик для международного термоядерного реактора ИТЭР. ФТИ РАН.</p> <p>Разработан источник экстремального ультрафиолетового излучения на основе разряда низкого давления, поддерживаемого мощным электромагнитным излучением миллиметрового диапазона длин волн в условиях электронно-циклотронного резонанса в парах олова, инжектируемых в магнитную ловушку из вакуумно-дугового разряда. В экспериментах мощность линейчатого излучения многозарядных ионов олова с длиной волны 13,5 нм в полосе <math>\pm 1\%</math> достигала 50 Вт. К.п.д. преобразования поглощенного в плазме СВЧ излучения в экстремальный ультрафиолет достигает 1%, что сравнимо с лучшими мировыми достижениями. ИПФ РАН, ИСЭ СО РАН, ИФМ РАН.</p> <p>Предложена новая концепция быстрого гидродинамического зажигания мишени инерциального синтеза – концепция детонирующего игнитора, основанная на значительном сжатии вещества зажигающего гидродинамического импульса при его воздействии на мишень инерциального синтеза. Зажигание детонирующим игнитормом может быть осуществлено при скорости гидродинамического движения вещества значительно меньшей, чем в традиционных схемах быстрого зажигания ускоренной макрочастицей. ФИАН.</p> <p>В области 6.5–7.5 нм в спектрах гадолиния и тербия, возбуждаемых в малоиндуктивной вакуумной искре и в лазерной плазме, зарегистрированы интенсивные пики излучения, ширина и положение максимума интенсивности которых зависят от условий возбуждения. Предлагается использовать эти вещества при создании источника излучения для нанолитографии на длине волны короче 13,5 нм. ИСп РАН.</p> <p>Показано, что нелинейная стадия развития зеркальной неустойчивости плазмы с анизотропией температур определяется деформацией функции распределения ионов на начальной квазилинейной стадии. Численное</p>

1	2
	<p>решение уравнения квазилинейной диффузии и асимптотической модели показывает, что на нелинейной стадии процесс носит взрывной характер, в результате чего возникают области с повышенным магнитным полем (горбы). Впервые продемонстрировано, что при квазилинейной релаксации происходит формирование конденсата зеркальных мод в длинноволновой области спектра.</p> <p>ФИАН.</p> <p>Обнаружены квазимонохроматические (с периодами 10–20 мин) составляющие в частотных спектрах флуктуаций электрического поля и количества электрических разрядов мощных грозовых облаков, дрейфующие по частоте в процессе зарождения, активизации и распада грозы. Данный эффект служит проявлением коллективных процессов при формировании электрической структуры облака и открывает возможность дистанционной диагностики электроактивных зон грозовых облаков.</p> <p>ИПФ РАН.</p> <p>В ходе проведенной модернизации установки ГДЛ введена в строй система из восьми инжекторов баллистически сфокусированных пучков быстрых атомов водорода с полной мощностью нагрева плазмы более 5 МВт при энергии частиц 22–25 кэВ и длительности импульса 5 мс. Увеличение длительности импульса с 1 до 5 мс позволило изучать удержание плазмы в квазистационарных условиях, когда длительность импульса превышает характерное время продольных потерь плазмы, а также время торможения быстрых инжектированных ионов на электронах.</p> <p>ИЯФ СО РАН.</p>
<p>13. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и</p>	<p>Продолжен анализ данных, записанных в ходе эксперимента с детектором КЕДР на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-4М с энергией в системе центра масс пучков выше порога рождения частиц с открытым шармом. Измерены массы нейтрального и заряженного D-мезонов (<math>M_{D^+} = 1869,53 \pm 0,49 \pm 0,20</math> МэВ, <math>M_{D^0} = 1865,30 \pm 0,33 \pm 0,23</math> МэВ). Полученный результат для массы <math>D^+</math>-мезона имеет лучшую в мире точность.</p> <p>Продолжен анализ данных, записанных в экспериментах с детектором СНД на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2М. Измерено сечение процесса <math>e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0</math> в области энергии 0,75–1,0 ГэВ, причем при энергии <math>2E &lt; 0,92</math> ГэВ сечение данного процесса измерено впервые. Полученные результаты подтверждают применимость модели векторной доминантности к описанию экспериментальных данных.</p> <p>ИЯФ СО РАН.</p> <p>Продолжен анализ данных по исследованию редких распадов K-мезонов, полученных ранее на установке ИСТРА+. В результате анализа данных по распадам <math>K \rightarrow \mu\nu</math> получено значение разницы между векторным и</p>

1	2
<p>космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине</p>	<p>аксиальным форм-факторами <math>F_V-F_A = 0.126 \pm 0.027 \pm 0.020</math>. Этот результат существенно улучшает точность измерения разности констант. ИФВЭ, ИЯИ РАН.</p> <p>На установке ВЕС проведен парциально-волновой анализ реакций <math>\pi^+p \rightarrow \omega p</math> и <math>\pi^-p \rightarrow \omega p</math>. Выделены скалярные волны в системах <math>\omega p</math> и <math>\bar{\omega} p</math>. Показано, что в диапазоне масс <math>1.8 &lt; M &lt; 2.0</math> ГэВ отношение сечений образования скалярных состояний в двух реакциях близко к единице, что указывает на возможное существование глюбола с такой массой. ИФВЭ.</p> <p>Выполнена работа по подтверждению существования резонанса <math>Z(4430)^+</math> и измерению его параметров. В результате полного амплитудного анализа диаграммы Далица распада <math>B^0 \rightarrow \psi(2S)\pi^+K^-</math> определен вклад <math>Z(4430)^+</math> в исследованный распад со значимостью более 6 стандартных отклонений и показано, что измеренные значения массы и ширины согласуются с результатами первого исследования в 2007 г. ИТЭФ в международном эксперименте BELLE.</p> <p>Выполнен анализ экспериментальных данных с целью измерения угла смешивания <math>\phi_3</math> треугольника унитарности матрицы Кобаяши-Маскава с использованием новой доступной статистики. В анализе использованы три канала распадов: <math>B^+ \rightarrow DK^+</math>, <math>B^+ \rightarrow D^*K^+</math> с <math>D^* \rightarrow D\pi^0</math> и <math>D^* \rightarrow D\gamma</math> и соответствующие им зарядово-сопряженные моды. Полученное таким методом значение угла <math>\phi_3</math> (<math>78.4^{+11^\circ}_{-12^\circ} \pm 3.6^\circ \pm 8.9^\circ</math>) является наиболее точным среди всех результатов прямых измерений. ИЯФ СО РАН в международном эксперименте BELLE.</p> <p>В международном эксперименте D0 (Теватрон, США) продолжен поиск хиггсовского бозона. Совместный анализ данных экспериментов D0 и CDF позволяет исключить существование хиггсовского бозона в диапазоне масс <math>160 &lt; M_H &lt; 170</math> ГэВ. Измерено сечение образования одиночного топ-кварка: (<math>= 3.94 \pm 0.88</math> pb). Впервые проведены прямые измерения параметра <math>V_{tb}</math> матрицы Кабиббо-Кобаяши-Маскава: <math> V_{tb}  &gt; 0.78</math> на уровне достоверности 95%. Получены новые ограничения на параметры возможных отклонений от Стандартной модели, которые могли бы проявиться в процессе рождения одиночного топ-кварка. ИФВЭ, ОИЯИ, НИИЯФ МГУ.</p>

1	2
	<p>Запущены экспериментальные установки Большого Адронного Коллайдера ATLAS, CMS, LHCb и ALICE, в создание которых значительный вклад внесли крупнейшие научные центры и университеты России. Начата работа с пучками.</p> <p>ИФВЭ, ИТЭФ, ВНИИЭФ и ВНИИТФ Росатома, ИЯИ РАН, ПИЯФ РАН, ИЯФ СО РАН, РИЦ «Курчатовский институт», ОИЯИ, Московский и Санкт-Петербургский университеты.</p> <p>Закончено создание комплекса ближнего нейтринного детектора эксперимента T2K на сильноточном ускорителе протонов J-PARC(Япония), Россия представлена в этом проекте ИЯИ РАН, основной целью проекта является исследование осцилляций нейтрино и, в частности, поиск переходов мюонных нейтрино в электронные нейтрино. ИЯИ РАН разработал и создал детектор мюонов высоких энергий – важную составную часть ближнего нейтринного детектора. Детектор, расположенный на расстоянии 280 м от мишени, успешно смонтирован и запущен в работу осенью 2009 года. В ноябре 2009 года ближний нейтринный детектор эксперимента T2K зарегистрировал первые события мюонных нейтрино.</p> <p>ИЯИ РАН.</p> <p>Показано, что самые последние прецизионные измерения параметров Стандартной Модели оставляют возможность включения в нее добавочного поколения кварков и лептонов при определенных значениях их масс. Ограничение сверху на массу хиггсовского бозона в этом случае исчезает.</p> <p>ИТЭФ.</p> <p>В рамках правил сумм КХД с рекордной точностью вычислен переходный формфактор пиона. Показано, что новые данные коллаборации BABAR по переходному формфактору пиона не совместны с наиболее точными расчетами КХД в рамках схемы конволюции и могут быть объяснены лишь в предположении нарушения теоремы факторизации — ключевого метода теоретического описания всех жестких адронных процессов.</p> <p>ОИЯИ.</p> <p>Получены уравнения, определяющие точный спектр аномальных размерностей операторов в планарной N=4 суперсимметричной теории, как в виде Y-системы, так и в виде бесконечного набора нелинейных интегральных уравнений. В предельных случаях они воспроизводят ранее известные результаты. Для оператора Кониши путем численных расчетов вычислены аномальные размерности для любых значений константы связи. Предсказаны поправки к асимптотике в случае сильной связи.</p> <p>ПИЯФ РАН.</p>

1	2
	<p>Впервые предложена реалистичная инфляционная модель, которую возможно полностью исследовать в лабораторных и коллайдерных экспериментах на уже работающих и строящихся установках. В теории инфляции, генерируемой полем Хиггса Стандартной модели, найдена зависимость спектра микроволнового реликтового излучения от величины массы хиггсовского бозона; в этой зависимости эффект бегущих констант связи оказывается принципиально важным. Допустимые значения массы хиггсовского бозона попадают в интервал, диктуемый стабильностью электро-слабого вакуума и ограничениями теории возмущений. ИЯИ РАН, ФИАН.</p> <p>Моделирование на распределенных вычислительных системах и на суперкомпьютерах («Чебышев МГУ», МП-20 ИТМФ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», МВС 100К МСЦ РАН) позволило предсказать температуру фазового перехода ядерной материи в кварк-глюонную плазму и изучить влияние сверхсильного магнитного поля, возникающего в столкновениях тяжелых ионов, на сильновзаимодействующие системы. В частности объяснен «киральная магнитный эффект», наблюдаемый группой STAR на коллайдере RHIC. ИТЭФ.</p> <p>На накопителе ВЭПП-3 с установкой ДЕЙТОН проведен эксперимент со сверхтонкой внутренней водородной мишенью по измерению отношения сечений рассеяния электрона и позитрона на протоне. Результат эксперимента может объяснить недавно обнаруженное драматическое противоречие в результатах измерения формфакторов протона, проведенных с использованием различных методик. ИЯФ СО РАН.</p> <p>На ускорителе тяжелых ионов У-400 ОИЯИ успешно завершён первый этап уникального эксперимента по синтезу и изучению свойств элемента 117 в реакции <math>^{48}\text{Ca} + ^{249}\text{Bk}</math>. Полученные результаты однозначно свидетельствуют об открытии новых изотопов сверхтяжелых элементов с атомными номерами 117, 115, 113, 111, 109, 107 и 105 с большим избытком нейтронов. ОИЯИ, РНЦ КИ, национальные лаборатории США LLNL и ORNL.</p> <p>Завершен цикл работ по изучению свойств изотопов гелия вблизи и за границей линии нейтронной стабильности <math>^{5,6,8,9,10}\text{He}</math> с использованием пучков радиоактивных ядер <math>^{6,8}\text{He}</math> и газовых криогенных мишени дейтерия, трития и гелия. Получены новые данные о свойствах изучаемых ядер, в частности, об основном состоянии <math>^6\text{He}</math>, исследованном в реакции рассеяния на <math>\alpha</math>-кластере ядра <math>^6\text{He}</math>. Для сильно обогащенной</p>

1	2
	<p>нейтронами ядерной системы <math>2p</math> и <math>8n</math> (<math>^{10}\text{He}</math>), в реакции <math>t + ^8\text{He} \rightarrow p + ^{10}\text{He}</math>, получено значение энергии основного состояния <math>^{10}\text{He} - 3</math> МэВ. ОИЯИ, РНЦ КИ.</p> <p>На спектрометре по времени замедления нейтронов в свинце, с использованием линейного ускорителя протонов ИЯИ РАН, завершён комплекс измерений сечений деления резонансными нейтронами всех изотопов америция и кюрия, точные данные о которых необходимы для проблемы трансмутации младших актинидов – наиболее радиотоксичных отходов ядерной энергетики. ИЯИ РАН совместно с ГНЦ РФ-ФЭИ.</p> <p>Разработан медицинский генератор стронций/рубидий-82 для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний методом позитронно-эмиссионной томографии. Исходный радионуклид стронций-82 производят облучением металлического рубидия протонами с энергией 100 МэВ из сильноточного линейного ускорителя ИЯИ РАН. Стронций-82 химически выделяют из облучённой мишени по запатентованному ИЯИ РАН оригинальному методу. Технология установлена и успешно действует в «горячих» камерах ГНЦ РФ-ФЭИ (г. Обнинск). Генератор заряжается выделенным изотопом в ФГУ «РНЦ РХТ Росмедтехнологий» (С-Петербург), где проводятся также медицинские клинические испытания. ИЯИ РАН.</p> <p>После трех лет измерений на низкофономом спектрометре ГЕММА, установленном под реактором Калининской АЭС, получен лучший в мире результат в задаче прямого измерения магнитного момента антинейтрино. Установлен верхний предел на величину магнитного момента антинейтрино – <math>3.2 \cdot 10^{-11}</math> магнетона Бора. ИТЭФ, ОИЯИ.</p> <p>В Байкальском нейтринном эксперименте был проведен анализ данных по детектированию нейтрино высоких энергий, направленный на решение проблемы темной материи во Вселенной – одной из фундаментальных проблем современного естествознания. По измеренному потоку нейтрино, приходящих в направлении от Солнца, получено одно из лучших в мире ограничений на величину эффекта, ожидаемого от аннигиляции массивных частиц темной материи, аккумулированных в центре Солнца. ИЯИ РАН, ОИЯИ, НИИЯФ МГУ, НИИПФ ИГУ.</p> <p>В эксперименте NEMO-3 в работах по изучению эффекта безнейтринного двойного бета-распада изотопов <math>^{100}\text{Mo}</math> и <math>^{82}\text{Se}</math> получены одни из наиболее сильных ограничений на величину эффективной массы</p>

1	2
	<p>майорановского нейтрино <math>\langle m_\nu \rangle &lt; (0.45 - 0.93) \text{ эВ}</math> и <math>&lt; (0.89 - 1.61) \text{ эВ}</math>, соответственно. Эксперимент проводится в подземной лаборатории LSM (Modane, Франция) при участии российских специалистов. ОИЯИ, ИТЭФ, РНЦ КИ.</p> <p>После модернизации спектрометра, проведены три сеанса на установке по прямому измерению массы электронного антинейтрино в бета-распаде трития Троицк ню-масс II – прототипе крупномасштабной установки KATRIN, создаваемой в Германии. Разрешение спектрометра оказалось существенно лучше, чем до его модернизации. Эксперименты на установке Троицк ню-масс II должны позволить понизить рекордное верхнее ограничение на значение массы нейтрино, установленное ранее в экспериментах на установке Троицк ню-масс.</p> <p>Обнаружены корреляции между вариациями интенсивности космических лучей во время гроз, регистрируемые на установке “Ковер” Баксанской нейтринной обсерватории, и возмущениями геомагнитного поля. Полученные экспериментальные данные не только служат прямым экспериментальным доказательством возбуждения геомагнитных пульсаций во время гроз, но и дают ключ к пониманию механизма их возбуждения. ИЯИ РАН.</p> <p>В ходе непрерывных наблюдений потоков галактических космических лучей наземными и стратосферными приборами зарегистрированы самые высокие потоки за более чем 50-летнюю историю наблюдений, что связано с чрезвычайно низким уровнем солнечной активности в последние три года. Зафиксированный прежде максимум превышен согласно показаниям нейтронных мониторов на 3%, а по измерениям в стратосфере поток галактических космических лучей с энергиями свыше 100 МэВ вырос примерно на 20% . ФИАН, ИЗМИРАН, ПГИ.</p> <p>Энергетический спектр мюонов в области энергий (1012–1015)эВ исследован методом кратных взаимодействий по данным Баксанского подземного сцинтилляционного телескопа. Показано, что при энергиях ниже 100 ТэВ спектр мюонов согласуется с ожидаемым от распада пионов и каонов, а в области выше 100 ТэВ данные указывают на существование избытка мюонов. МИФИ, ИЯИ РАН.</p> <p>На основе анализа содержания мюонов в ШАЛ по данным Якутской установки ШАЛ получены наиболее сильные на сегодняшний день ограничения на поток космических фотонов и долю фотонов в космических лучах при энергиях выше 10<sup>18</sup> эВ. ИКФИА СО РАН, ИЯИ РАН.</p>

1	2
	<p>На Тянь-Шаньской высокогорной научной станции на установке ГРОЗА, наблюдались сильные всплески гамма- и радиоизлучения, совпадающие с моментом прохождения ШАЛ через грозовое облако. Это позволяет сделать предположение об определяющей роли пробоя на убегающих электронах, инициируемого космическими лучами, в развитии макроскопических эффектов (молний).</p> <p>На Памире (4370 м над уровнем моря) собрана рентгеноэмульсионная камера площадью 36 м<sup>2</sup> специальной конструкции, ориентированной на исследование сечения генерации чармированных частиц в области энергий (50 – 1000) ТэВ. ФИАН.</p> <p>Завершена работа по созданию установки Тунка-133 площадью 1 км<sup>2</sup> с 133 черенковскими детекторами, позволяющими регистрировать форму импульса ШАЛ. Новая установка даст возможность продвинуться почти на порядок в область более высоких энергий по сравнению с установкой Тунка-25. НИИЯФ МГУ, НИИПФ ИГУ.</p> <p>Показано, что нелинейная теория ускорения космических лучей в остатках сверхновых хорошо объясняет все наблюдаемые свойства нетеплового излучения исторического остатка SN1006. Измерения потока ТэВ-ного гамма-излучения, недавно выполненные системой гамма-телескопов H.E.S.S., подтвердили предсказания теории, что является решающим экспериментальным подтверждением эффективного ускорения космических лучей в остатках сверхновых вплоть до энергии <math>\sim 10^{17}</math> эВ. ИКФИА СО РАН.</p> <p>Расчёты радиоизлучения ШАЛ с энергиями до 10<sup>18</sup>эВ показали, что когерентное радиоизлучение в диапазоне (10 – 100) МГц может быть использовано для восстановления первичной энергии ШАЛ. Это дает основание считать, что возможно создание установок для регистрации ШАЛ сверхвысоких энергий радиометодом. НИИЯФ МГУ.</p> <p>Получен режим генерации вынужденного излучения на второй очереди Новосибирского лазера на свободных электронах. Средняя мощность излучения второй очереди составляет 0,5 кВт, а длина волны излучения перестраивается в диапазоне от 40 до 80 микрон. Как и для первой очереди, по средней мощности излучения Новосибирский ЛСЭ на порядки превосходит любые другие источники когерентного излучения в своих диапазонах длин волн 40-200 микрон.</p>

1	2
	<p>Завершено изготовление и произведен запуск ускорительного масс-спектрометра в Центре коллективного пользования СО РАН «Геохронология кайнозоя». ИЯФ СО РАН.</p> <p>В рамках международного научного сотрудничества в лаборатории DESY (Гамбург) осуществлен успешный запуск источника синхротронного излучения PETRA III с энергией 6 ГэВ и рекордно малым эмиттансом 1 нм-рад. Ключевой системой проекта, позволившей получить рекордный фазовый объем пучка, является система магнитных игглеров, разработанных и изготовленных в ИЯФ СО РАН. ИЯФ СО РАН, DESY (Германия).</p> <p>Произведен физический пуск первой очереди установки ИРЕН (Источник резонансных нейтронов), включающей в себя одну секцию ускорителя электронов и неразмножающую вольфрамовую мишень. Достигнутые параметры установки: пиковый ток пучка электронов — 2,0 А; энергия электронов — 30 МэВ; ширина вспышки — 100 нс; частота вспышек — 25 Гц; интегральный нейтронный поток <math>(3 \div 5) \cdot 10^{10}</math> н/с. ОИЯИ.</p> <p>Впервые на ускорительном комплексе ИТЭФ-ТВН проведены исследования режима генерации высокозарядных ионов серебра и получено ускорение ионов <math>\text{Ag}^{19+}</math> с массовыми числами <math>A=107</math> и <math>109</math> в бустерном синхротроне УК до энергии 100 МэВ/н или 10 ГэВ на ядро с интенсивностью <math>2 \times 10^7</math> частиц за цикл ускорения. ИТЭФ.</p> <p>Завершены строительные-монтажные работы, выполнен комплекс наладочных работ и испытаний на технологических системах, необходимых для проведения критических экспериментов на реакторе ПИК. Ведется интенсивная подготовка к физическому пуску научно-исследовательского реакторного комплекса ПИК. ПИЯФ РАН.</p>
14. Современные проблемы астрономии, астрофизики и	<p>Впервые на больших красных смещениях (<math>z = 2.33</math>) было обнаружено существовавшее 12 млрд. лет назад облако холодного разреженного газа, содержавшее молекулы дейтерия и водорода HD и H<sub>2</sub>. Это позволило новым методом определить отношение изотопов, образовавшихся в результате первичного нуклеосинтеза: <math>D/H = 3.4 \cdot 10^{-5}</math>, и отсюда получить независимую оценку плотности барионов в эпоху нуклеосинтеза и в нашу</p>

1	2
<p>исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование Луны и планет, Солнца и солнечно-земных связей, исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций, развитие методов и аппаратуры внеатмосферной астрономии и исследований космоса, координатно-временное обеспечение фундаментальных исследований и практических задач</p>	<p>эпоху. Согласно полученной оценке, обычное вещество, состоящее из атомов, молекул, ионов (т.е. из протонов, нейтронов и электронов) составляет в среднем во Вселенной лишь 4 % от критической плотности энергии.</p> <p>ФТИ РАН</p> <p>Доказано, что учет одно- и двухпетлевых ренормгрупповых поправок к эффективному потенциалу поля Хиггса, неминимально связанного с гравитацией с большой константой связи, приводит к следующей области допустимых масс хиггсовского бозона, при которых он может также выполнять роль инфлатона в ранней Вселенной и генерировать начальные неоднородности плотности материи во Вселенной со спектром, совместимым с последними наблюдательными данными: <math>136 \text{ ГэВ} &lt; m_H &lt; 184 \text{ ГэВ}</math>.</p> <p>ИТФ РАН, ФИАН.</p> <p>От пульсара в Крабовидной туманности на высокой радиочастоте 15.1 ГГц на 100-м радиотелескопе в Эффельсберге впервые зарегистрированы гигантские наносекундные импульсы, которые генерируются у противоположных полюсов нейтронной звезды. Гигантские импульсы одного магнитного полюса имеют высокую степень линейной поляризации, а другого полюса обладают сильной круговой поляризацией любого знака, что важно для выяснения механизма генерации импульсов сверхвысокой энергии в магнитосфере нейтронной звезды.</p> <p>ФИАН.</p> <p>В солнечной короне обнаружен особый класс магнитных петель, находящихся в режиме параметрического резонанса с 5-минутными фотосферными осцилляциями скорости. Это приводит к возбуждению интенсивных звуковых колебаний в таких петлях и к их сильному дополнительному нагреву. Показано, что проявлением эффекта резонанса в короне являются наблюдавшиеся спутником Yohkoh горячие рентгеновские петли с температурой 3÷6 миллионов градусов, существенно превышающей температуру окружающей короны (1÷2 миллиона градусов).</p> <p>ИПФ РАН, ННГУ.</p> <p>Исследование магнитных полей молодых Ae/Be звезд Хербига на 8-метровом телескопе VLT (ESO, Чили) за последние 5 лет привело к уникальным результатам. Примерно у 50% объектов программы (11 из 23) были измерены с высокой точностью магнитные поля порядка 100 Гс. Помимо фотосферных полей, были впервые обнаружены компоненты поля, возникающие в звездном ветре порядка 100 Гс. Это открытие полностью подтверждает гипотезу о магнитной центрифуге, как основном механизме ускорения звездного ветра молодых</p>

1	2
	<p>объектов промежуточных масс независимо от источника его генерации и конфигурации околосредного магнитного поля.          ГАО РАН.</p> <p>Проблема существования протяженного рентгеновского излучения неизвестной природы, расположенного вдоль плоскости нашей Галактики, а так же обнаруженного в других галактиках, оставалась загадкой для астрофизиков в течение более 25 лет. В 2008 году были проведены прямые измерения вклада компактных источников в фоновое излучение "хребта" Галактики в рекордно глубоких наблюдениях орбитальной обсерваторией ЧАНДРА с угловым разрешением не хуже 1–2 угловых секунд и общей длительностью до 1 миллиона секунд. В характерной области Галактики обнаружено, что до 90% излучения в области энергий 6–7 кэВ разрешается на большое число слабых точечных рентгеновских источников (до 100 000 объектов на кв. градус), что хорошо согласуется с кривой подсчетов для рентгеновских объектов в окрестностях Солнца.</p> <p>Теоретически предсказан и обнаружен в экспериментах на спутниках проектов Cluster и Geotail эффект неадиабатического резонансного ускорения ионов в области замкнутых силовых линий магнитного поля токового слоя хвоста земной магнитосферы. Ранее ускорение частиц плазмы традиционно связывалось с пересоединением магнитных полей. В спутниковых экспериментах доказано, что в спокойные геомагнитные периоды в токовом слое могут существовать пространственно локализованные источники неадиабатического ускорения ионов (т.н. резонансы), которых может быть несколько одновременно. Ускоренные ионы образуют коллимированные по энергиям и локализованные в пространстве пучки (бимлеты), длительность наблюдения которых может достигать 20 минут. Данный результат был представлен Европейским космическим агентством как один из важнейших, полученных в проекте Cluster.</p> <p>ИКИ РАН.</p> <p>Методами вычислительной радиационной гидродинамики впервые показано, что звезды с начальной массой больше 60 солнечных масс неустойчивы относительно радиальных пульсаций на протяжении большей части своей эволюции. Рассчитанные частоты колебаний находятся в хорошем согласии с результатами астрономических наблюдений, что служит критерием правильности наших представлений о внутреннем строении и эволюции звезд. Исследованные звездные пульсации являются важным физическим механизмом истечения вещества в межзвездную среду и ее обогащения продуктами нуклеосинтеза.</p> <p>ИНАСАН.</p> <p>На БТА с применением методов спекл-интерферометрии впервые получено изображение аккрецирующего белого карлика в необычной симбиотической двойной системе СН Лебеда. Из измерений углового расстояния</p>

1	2
	<p>между компонентами пары и разности блеска определены период движения по орбите в 15.6 лет и массы компонент: 2.0 массы Солнца для красного гиганта и 0.7 массы Солнца для белого карлика. Установлено, что коллимированные истечения газа из системы не совпадают с нормалью к плоскости орбиты двойной звезды.</p> <p>САО РАН.</p> <p>С помощью трехмерного численного моделирования впервые изучен процесс генерации тороидального магнитного поля в аккреционных дисках полуразделенных двойных звезд из-за дифференциального вращения газа. Показано, что для звезд с собственным магнитным полем меньше <math>10^5</math> Гс генерация поля в диске приводит к существенным количественным изменениям его массы, радиуса, толщины, плотности и темпа аккреции. Также с высоким пространственным разрешением изучена область течения вблизи компактного компонента системы (белого карлика), где доминирует магнитное поле звезды. Определен внутренний радиус диска, который хорошо согласуется с оценками, полученными из анализа наблюдательных доплеровских томограмм двойной системы SS Cyg.</p> <p>ИНАСАН.</p> <p>Исследовано движение и физические характеристики астероида 2008 TC<sub>3</sub>, упавшего на Землю 7 октября 2008 г. в районе Северного Судана. На автоматизированном телескопе Пулковской обсерватории ЗА-320М с 6 на 7 октября 2008 г. впервые в астрономической практике были проведены оперативные астрометрические и фотометрические наблюдения астероида 2008 TC<sub>3</sub> за 19 часов до его столкновения с Землей. На интервале в 4 часа было получена 1/3 мировых наблюдений. Проведены оценки физических параметров астероида. Полученная зависимость звездной величины 2008 TC<sub>3</sub> от угла фазы имеет обратный наклон и является нестандартной. На основании оценки абсолютной звездной величины астероида, его альбедо и плотности получены значения его диаметра 5.2 м и массы около 20 тонн. С использованием наблюдений других обсерваторий улучшены элементы орбиты астероида. Смоделирована траектория движения астероида в атмосфере Земли.</p> <p>ГАО РАН.</p> <p>В рамках кооперации с Международной службой вращения Земли и опорных систем координат (IERS) и Международной службой РСДБ для геодезии и астрометрии (IVS) создана новая опорная небесная система координат ICRF2. Активное участие отечественных организаций в наблюдательных программах IVS, а также методологические исследования в области определения ошибок каталогов и выбор опорных источников были использованы при разработке методики вычисления ICRF2 и составлении окончательного каталога. Созданный</p>

1	2
	<p>на основе обработки 6.5 млн. РСДБ-наблюдений, выполненных в период с августа 1979 г. по март 2009 г., каталог содержит 3414 радиоисточников, из которых 295 являются опорными и, собственно, определяют систему ICRF2. В соответствии с решением XXVII Генеральной ассамблеи МАС 2009 г. ICRF2 заменит ICRF с 2010 г.</p> <p>ИПА РАН, ГАО РАН, ГАИШ МГУ.</p> <p>Завершено многооктавное перекрытие частотного диапазона РАТАН-600 от 0.75 до 18 ГГц с частотным разрешением 1% с помощью комплекса с параллельным анализом спектра. В сочетании с большой эффективной площадью РАТАН-600 предоставляет новые возможности для исследования тонкой структуры радиоизлучения солнечной короны. Реализована регистрация мгновенного спектра во всем частотном диапазоне. Регулярные наблюдения Солнца проходят автоматическую обработку и через 4 мин. доступны на <a href="http://www.spbf.sao.ru/prognoz/">http://www.spbf.sao.ru/prognoz/</a>.</p> <p>САО РАН.</p> <p>С помощью комплекса рентгеновских телескопов и спектрометров ТЕСИС, выведенного на орбиту в январе 2009 г. на спутнике КОРОНАС-Фотон, в фазе солнечного минимума получены уникальные данные об активных процессах в короне Солнца. Впервые наблюдались сложная динамическая структура короны на высотах до 2 солнечных радиусов и выбросы гигантских протуберанцев. На диске Солнца обнаружены горячие структуры с температурой до 15 миллионов градусов и осциллирующие рентгеновские яркие точки.</p> <p>ФИАН, МИФИ, ИЗМИРАН, ФТИ РАН.</p>
<b>III. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<p>15. Основы развития и функционирования энергетических систем в рыночных условиях, включая проблемы энергоэффективности экономики и глобализации</p>	<p>Разработаны принципиальные схемы комплексного энерготехнологического использования природного газа и угля с получением электроэнергии, синтетического жидкого и обогащенного твердого топлив. Выполнен термодинамический анализ 13 альтернативных технологий использования газа и угля в энергетике России и сделано их ранжирование. Разработана методика сравнительного технико-экономического анализа, исключающая использование денежного эквивалента в рыночных условиях. Методика позволяет исключить влияние фактора инфляции и ценовой произвол производителей. Парогазовая установка с инъекцией пара мощностью 60 МВт на ТЭЦ-28 ОАО «Мосэнерго» прошла 72 часовое опробование. Решен ряд вопросов по усовершенствованию системы парового охлаждения лопаток. На установке Синтоп 300 изучено влияния состава углеводородных газов и коэффициента избытка кислорода на соотношение водорода и СО в синтез-газе. Исследовано влияние этого соотношения на выход синтез-газа. Разработана и изготовлена конструкция</p>

1	2
<p>энергетики, энергобезопасность, энергоресурсосбережение и комплексное использование природных топлив</p>	<p>реактора для парциального окисления метана с использованием различных типов катализаторов для повышения содержания водорода в смеси на выходе химического реактора сжатия.</p> <p>Разработаны научные основы каталитических процессов гидрирования моторных топлив (процессы гидродеароматизации, гидростабилизации, гидроизомеризации). Процессы позволяют уменьшить содержание экологически неприемлемой ароматики (&lt;10 об. %, в том числе бензола &lt;1 об. %) и увеличить цетановое число дизельных топлив за счет образования нафтенов – процесс деароматизации; уменьшить содержание олефинов (&lt;1-3 об.%) с увеличением цетанового числа дизельных топлив за счет образования n-парафинов – процесс гидростабилизации; повысить октановое число бензинов и морозостойкие характеристики дизельных топлив процесс гидроизомеризации. Исследованы характеристик поверхности новых катализаторов на носителе - гамма-оксиде алюминия (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), модификаторов различной природы ГПС с помощью метода Фурье-ИК-спектроскопии и изучены оптимальных условий восстановления активного компонента катализаторов методом температурно-программированного восстановления (ТПВ)</p> <p>Выполнен комплекс исследований по определению режимных параметров нового процесса термического преобразования биомассы с получением энергетического газа с теплотворной способностью 3000 ккал/м<sup>3</sup>. Степень конверсии энергии перерабатываемой биомассы на примере древесины и торфа в энергетический газ составляет 77-78%. Экспериментально отработаны методы технологического воздействия на ретроградную область газоконденсатной залежи с целью восстановления исходной газопроницаемости при подавлении выпадения жидкой фазы. Практическое использование отработанных методов термического воздействия на газоконденсатную пробку позволит увеличить продуктивность газоконденсатных скважин на 12-15%.</p> <p>Применительно к задаче повышения эффективности теплоснабжения показана перспективность использования тепловых аккумуляторов с фазовым превращением рабочего вещества (типа парафинов). На основании проведенных экспериментов предложена методика расчета таких аккумуляторов. Разработаны методика расчета и принципиальная схема теплоутилизационного блока газопоршневой мини-ТЭЦ и системы тепловой автоматики, обеспечивающей допустимые температуры теплоносителей: жидкости, охлаждающей блок цилиндров двигателя, масла, продуктов сгорания и сетевой воды при суточных и сезонных колебаниях электрической и тепловой нагрузок потребителя. Предложенная схема адаптируется к конкретным задачам потребителя.</p> <p>ОИВТ РАН.</p> <p>Разработана общая динамическая балансовая модель рынка, обобщающая общепринятые методики экономического анализа. Показана возможность совместимого описания регулируемого рынка (в штатных условиях) и стихийного рынка, возникающего при появлении критических ситуаций в энергетике.</p> <p>ИБРАЭ РАН.</p>

1	2
	<p>Выполнена серия экспериментов по термохимической конверсии бурого угля; проведено сопоставление режимов конверсии углей и древесной биомассы; показано, что высокое содержание кислорода в составе топлива снижает эффективность управления процессом конверсии. Выполнены работы и разработаны методики по оптимизации режимов работы ТЭС с учетом требований по надежности энергоснабжения потребителей, а также по оптимизации состава энергогенерирующего оборудования нефтегазодобывающих предприятий. Разработан метод для краткосрочного прогнозирования параметров режима и цен на электроэнергию в условиях либерализованного рынка на основе технологий искусственного интеллекта. Разработаны методы комплексной реконструкции теплоснабжающих систем при организации совместной работы источников на единые тепловые сети. Разработаны подходы к моделированию агрегированных технико-экономических характеристик газотранспортных связей и газодобывающих предприятий в ЕСГ России; разработаны методы многоцелевого иерархического моделирования больших теплоснабжающих систем для автоматизации принятия решений при управлении режимами их работы.</p> <p>Выполнена комплексная работа по определению приоритетных направлений, оценке вариантов стратегического развития теплоснабжения и электроэнергетики России и ее регионов на период до 2030 года. На основе модели сводного топливно-энергетического баланса региона разработан программный комплекс топливно-энергетического баланса, который содержит информационно-вычислительную систему, базу данных, ядро администрирования. Программный комплекс топливно-энергетического баланса позволяет автоматически составлять отчетные балансы в натуральных и условных единицах измерения, проводить оценку энергоемкости и электроемкости ВРП, на основе смоделированного спроса на энергоресурсы, строить многовариантные ТЭБ региона по основным топливно-энергетическим ресурсам. ИСЭМ СО РАН, ИФТПС СО РАН.</p> <p>Выполнен проект «Исследование влияния мирового энергетического кризиса на развитие ТЭК и его отраслей». Принятая в 2003 году «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2020 года» была существенно превзойдена по большинству её показателей за первые 5 лет её реализации. Ускорение экономического роста было во многом обязано благоприятной внешнеэкономической конъюнктуре: за 2001–2008 годы цена нефти Urals более чем утроилась, и цены газа, поставляемого в дальнее зарубежье, выросли в 2,3 раза. В ходе доработки проекта Энергостратегии были представлены результаты исследований энергоэффективного сценария развития экономики и энергетики, которые были учтены в окончательной редакции «Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 года», утверждённой Правительством Российской Федерации в ноябре 2009 года. ИНЭИ РАН.</p>

1	2
<p>16. Физикотехнические и экологические проблемы энергетики, теплообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе</p>	<p>На основе построения корреляционной функции концентрационных флуктуаций <math>S_{cc}(0)=f(T, Xi)</math> обоснован критерий оценки внутренней согласованности термодинамических и структурных свойств, а также надежности экспериментальных данных об энергии Гиббса образования раствора <math>G</math>, методов их аппроксимации и теоретических моделей, воспроизводящих поведение <math>G</math>, в жидкометаллических сплавах. Метод верифицирован для систем щелочных металлов Cs-Na, K-Na, Cs-K на базе полученных данных термодинамического эксперимента по определению энергии Гиббса образования жидкометаллического раствора, лежащей в основе построения функции <math>S_{cc}(0)</math>.</p> <p>Зарегистрированы ВУФ спектры излучения плазменных каналов, генерируемых в вакууме на поверхности алюминиевой мишени под действием лазерного пучка, дифракционная расходимость которого специальным образом скомпенсирована (бесселева пучка). Установлено, что интенсивное коротковолновое излучение плазмы соответствовало начальной стадии формирования канала длительностью сотни наносекунд. Наименьшая из измеренных длин волн была равна 12,6 нм и принадлежала спектральной линии иона Al V. Осуществлен оптический пробой жидкости в поле бесселева пучка и сформированы плазменные каналы в дистиллированной воде длиной до 6 см при диаметре сотни микрон. При интенсивностях греющего излучения, не достигающих порога пробоя, обнаружены эффекты нелинейного распространения бесселева пучка в жидкости. Экспериментально показано, что в цилиндрическом слое воды вокруг оси бесселева пучка наводится отрицательное изменение показателя преломления, величина которого на полтора-два порядка превышает оценки возможных добавок к показателю преломления воды, связанных с традиционными нелинейными эффектами, такими как эффект Керра или электрострикция. При превышении порога пробоя наблюдался оптический пробой вдоль фокального отрезка аксикона. В результате формировался плазменный канал, который представлял собой сплошную цепочку ярких точек (очагов пробоя).</p> <p>Создана экспериментальная установка для исследования микропузырькового кипения. Основу диагностики процесса составила скоростная киносъемка с высокой степенью увеличения и разрешения. Осуществлена наладка диагностической системы. Развита теоретические модели для статистики поля скорости, дисперсии и аккумуляирования инерционных частиц в однородном турбулентном поле. Рассмотрен ряд приложений, в которых кластеризация частиц может иметь большое значение.</p> <p>Выполнены экспериментальные и теоретические исследования тепловых процессов и кризисных явлений при кипении жидкости в микроканалах. Исследовано влияние электрического поля на теплообмен при кипении жидкого азота на неоднородных поверхностях с прямоугольными и треугольными ребрами высотой 1–3 мм.</p> <p>Исследованы плазменно-пылевые структуры в тлеющем разряде в гелии при температуре стенок разрядной трубки в диапазоне 4,2–300 К, при токе 0,1–5,0 мА, приведенном давлении 0,1–5,0 мм.рт.ст. диаметре</p>

1	2
	<p>разрядной трубки 16 мм. Обнаружено изменение динамических свойств пространственно упорядоченных пылевых структур, реализуемых в области искусственного усиления электрического поля при понижении температуры от комнатной до температуры жидкого гелия. Зарегистрировано увеличение кинетической энергии заряженных пылевых частиц с понижением температуры.</p> <p>Дано объяснение необычного эффекта, наблюдавшегося в экспериментах по воздействию двумя последовательными фемтосекундными лазерными импульсами на конденсированное вещество — уменьшения глубины абляции при увеличении времени задержки между импульсами. Построенная гидродинамическая модель процесса показала, что механизм абляции подавляется, когда время задержки между импульсами превышает характерное время электрон-ионной релаксации. В этом случае взаимодействие второго лазерного импульса с разлетающимся веществом мишени приводит к генерации второй ударной волны, которая компенсирует действие волны разгрузки, следующей за ударной волной, образованной первым лазерным импульсом.</p> <p>Построена модель квантовой проводящей жидкости, возникающей при плавлении молекулярного кристалла водорода при мегабарных давлениях и объясняющая недавно экспериментально обнаруженный аномальный вид плавления. Модель основана на ячеечном приближении, в котором учтен вклад связанных состояний. Показано, что эта жидкость вплоть до температур 13000 К может находиться в метастабильном состоянии с плотностью <math>\sim 2.3 \text{ г/см}^3</math> и, возможно, останется в этом состоянии и после сброса давления.</p> <p>Методом молекулярно-динамического моделирования проведено исследование неидеальной плазмы, образующейся при ионизации твердотельных кластеров Na с числом атомов до <math>10^3</math> лазерными импульсами интенсивностью <math>10^{12} \text{ Вт/см}^2</math> и длительностью порядка 100 фс. Получены скорость разлета по среднеквадратичному радиусу и профили плотности электронов и ионов с субнанометровым разрешением в различные моменты времени. Наиболее существенным новым результатом является определение характерных мод колебаний электронного облака в пространственно ограниченной неидеальной плазме, понимание которых необходимо для расчета резонансного поглощения второго лазерного импульса в схеме «rimpr-probe».</p> <p>Получены новые экспериментальные данные о комплексном коэффициенте отражения на начальном этапе и в процессе гидродинамического разлёта неидеальной плазмы, образующейся на поверхности Ag при воздействии фемтосекундных лазерных импульсов (ФЛИ) с интенсивностью до <math>2 \cdot 10^{15} \text{ Вт/см}^2</math>. Разработана методика, проведены предварительные экспериментальные исследования, проведен расчет параметров рентгеновского излучения, возникающего при воздействии ФЛИ с интенсивностью <math>\sim 10^{18} \text{ Вт/см}^2</math> на наноструктурированную мишень Si.</p> <p>Проведено экспериментальное и теоретическое исследование плазменно-пылевой волны большой амплитуды в протяженном плазменно-пылевом облаке в однородном положительном столбе тлеющего разряда</p>

1	2
	<p>постоянного тока. Эксперимент проводился в условиях микрогравитации на борту специального самолета A300-ZeroG по исследованию плазменно-пылевой ударной волны в протяженном плазменно-пылевом облаке на установке “Плазменный кристалл - 4”. Используя законы сохранения массы, импульса и энергии для интерпретации полученных данных, получены значения величины давления в пылевом облаке за фронтом ударной волны в разные моменты времени. По этим данным построена адиабата Гюгонио для плазменно-пылевого вещества. Проведено моделирование полученной адиабаты на основе потенциала Дебая-Хюккеля. Показано, что результаты эксперимента лучше описываются при использовании невозмущенной плотности электронов для определения параметров модельного потенциала.</p> <p>Разработана, создана и испытана система впрыска в компрессор ГТУ перегретой воды. Получено приращение мощности ГТУ от 5,9 до 9,7% при относительных (к расходу воздуха) расходах воды 0,9 и 1,3%, соответственно. Создана математическая модель и разработана программа расчета «влажного» сжатия с учетом бимодального дисперсного распределения капель воды в потоке. Расчетные данные дают хорошее совпадение с опытом.</p> <p>Проведены расчетно-теоретические и экспериментальные исследования вольфрамового наконечника катода в атмосфере азота и аргона при токах до 500 А. Определены закономерности горения дуги при различных режимах генератора плазмы и геометрических размерах катода. Изучено распределение температуры на катоде и получены закономерности его эрозии. Проведены экспериментально-теоретические исследования структуры течения газа и его взаимодействия с частицами в сверхзвуковом потоке. Создана установка для плазменного напыления в динамическом вакууме. Создана система измерения размеров, скорости и температуры частиц в потоках гетерогенной плазмы.</p> <p>Проведены исследования синтеза однослойных углеродных нанотрубок при пиролизе сажи в струе термической плазмы гелия и аргона. Синтез проводился в плазмоструйном реакторе при использовании плазмотрона постоянного тока с расширяющимся каналом-анодом. Для увеличения эффективности синтеза в углерод добавлялся биметаллический катализатор на основе мелкодисперсных порошков никеля и кобальта. Максимальное время непрерывного синтеза при электрической мощности плазмотрона 22 кВт составило 60 минут при минимально возможном расходе гелия 0,45 г/сек.</p> <p>ОИВТ РАН.</p> <p>Разработаны методические подходы и выполнена оценка воздействия нерадиационных факторов и сочетанного воздействия радиационного и нерадиационного характера, а также оценка хронического радиационного воздействия на человека и объекты окружающей среды. Проведена комплексная оценка риска для человека при различных ситуациях облучения. Впервые предложен интегральный критерий оценки</p>

1	2
	<p>экологического воздействия ядерно- и радиационно опасных объектов. Разработана трехмерная модель циркуляции морских вод с учетом реального атмосферного воздействия. Впервые модель была адаптирована для региона Белого моря, где возможны выбросы радионуклидов в морскую среду и возникает необходимость прогнозирования последствий таких выбросов. Модели распространения радионуклидов в морской и океанической среде требуют входной информации – данных о течениях с хорошим пространственно-временным разрешением. Для связанных расчетов реализован обмен данными между разработанной моделью и моделью НЕПТУН по расчету распространения радионуклидов в водной среде.</p> <p>ИБРАЭ РАН.</p> <p>Получены данные по электрофизическим свойствам перспективных для энергетики и радиоэлектроники материалов. Проведено исследование возможности управления магнитной структурой микропроводов со стеклянной оболочкой. Кроме известной «бамбуковой» структуры, были обнаружены состояния с вложенными азимутально намагниченными доменами, чередующиеся по радиусу.</p> <p>Проведено исследование взаимодействия электромагнитного излучения с упорядоченными структурами – магнито-фотонными кристаллами (МФК). Экспериментально подтверждена развитая ранее теория существования спектрально узкого состояния, локализованного на границе металлической пленки и МФК, показано резонансное усиление эффекта Фарадея.</p> <p>ИТПЭ РАН.</p> <p>С целью оптимизации путей практического получения рабочего тела МГД генераторов – высокотемпературного водорода предложен новый подход к анализу динамики процесса формирования конденсированной фазы (к-фазы), ключевому процессу, определяющему образование водорода при горении алюминия в водяном паре, рассматриваемому как результат протекания двух обратимых гетерофазных химических реакций: <math>AlO_{(газ)} + AlO_{2(газ)} \rightleftharpoons Al_2O_{3(конд)}</math> и <math>Al_2O_{2(газ)} + O_{(газ)} \rightleftharpoons Al_2O_{3(конд)}</math>. Рассчитаны температурные зависимости констант скорости прямых и обратных реакций этого процесса, определены температурные области стабильности к-фазы и величины критических пересыщений по субоксидам алюминия. Полученные данные о динамике формирования к-фазы качественно согласуются с натурными данными.</p> <p>ИНЭПХФ РАН, ОИВТ РАН.</p> <p>Проведены исследования параметров и отработка конструкции плазменной горелки с полым электродом с целью увеличения надежности элементов конструкции и стабильности рабочих параметров. Разработан высокоресурсный электродный узел. Создана конструкция плазмотрона использующего в качестве рабочего</p>

1	2
	<p>газа паровоздушную смесь с различным процентным содержанием компонент. Экспериментально достигнуты параметры – ток дуги 22А, падение напряжения на дуге 3,4 кВ, мощность 75 кВт. Рабочий расход водяного пара, подаваемого с температурой 200°С, составляет 3 г/с расход углекислого газа от 2 до 7 г/сек. Выполнены исследования и разработка источника питания плазмотрона-инжектора с плавным регулированием мощности для обеспечения непрерывной безостановочной работы мощного плазмотрона на различных режимах (100, 200, 300, 500 и 600 кВт) в пределах полного ресурса рельсовых электродов, сопровождающегося эрозийным изменением межэлектродного расстояний. Выполнены спектральные исследования параметров плазменных струй плазмотронов переменного тока в диапазоне мощностей от 5 до 500 кВт, определены профили электронной и газовой температуры на различных режимах (диапазон температур – до 5000 К).</p> <p>Проведен комплекс теоретических и экспериментальных исследований процессов плазменной газификации твердых бытовых отходов. Получен выход искусственного топливного газа 2,0–2,2 м<sup>3</sup> с 1 кг бытовых отходов. Теплота сгорания 1 м<sup>3</sup> этого газа составила 4,7–3,8 МДж. С 1 кг отходов получено 9,4–8,4 МДж энергии, при этом энергозатраты на плазменную газификацию 1 кг отходов составили 2,0–3,0 МДж. При газификации древесных отходов впервые получено 2,2–2,5 м<sup>3</sup> с 1 кг при энергозатратах 2,0–2,5 МДж/кг с энергосодержанием синтез-газа порядка 6 МДж/ м<sup>3</sup>. Результаты исследований подтверждают эффективность плазменных методов переработки отходов. Проведены расчеты материальных и тепловых балансов, разработана принципиальная технологическая схема, определены основные параметры реакционной камеры и стандартного технологического оборудования установки плазменной газификации. Начата проработка установки плазменной газификации твердых органических отходов производительностью ~1 т/ч.</p> <p>ИЭЭ РАН.</p> <p>Получены новые надежные экспериментальные данные по форме линий равновесия "жидкость-пар" в координатах "плотность – температура" и линий равновесия "жидкость-жидкость" в координатах "молярная концентрация – температура" для гексафторбензола, пентафторбензола, перфторгексана, перфтороктана, 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана и 1,1,1,2,3,3-гексафторпропана.</p> <p>ИТ СО РАН.</p> <p>На основе комплексных исследований плазменно-дуговых процессов получены новые данные по эрозии электродов плазмотронов для широкого спектра материалов в окислительной, восстановительной и нейтральной газовых средах. Исследованы электроды из материалов: бронза БрХ, БрХЦр, латунь ЛС59-1, дисперсионно упрочненная медь ДУКМ, сплавы меди и серебра и созданы новые конструкции плазмотронов с высоким ресурсом работы. Разработаны серии новых технологических плавильных плазмотронов с</p>

1	2
	<p>цилиндрическим внутренним электродом, работающих как с выносной дугой, так и в струйном режиме в диапазоне мощностей 150-1000 кВт с ресурсом работы более 1000 часов в среде воздуха. Разработанная промышленная серия плазмотронов в настоящее время используется в технологиях переработки отходов, содержащих металлы и пластик, при извлечении платины из блоков катализаторов очистки автомобильных газов; а также в переработке асбестосодержащих, бытовых и медицинских отходов в Южной Корее, г.г. Инчхон, Кьённг, Йосу, Тэджон. ИТПМ СО РАН.</p>
<p>17. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики</p>	<p>Проведена обработка массива экспериментальных данных многомерного распространения нормальной зоны в частично стабилизированных сверхпроводниковых обмотках с высоким тепловым сопротивлением между витками. Изучено распространение по основным направлениям теплопередачи в обмотке, а также динамика возникновения и развития резистивного участка при межвитковом переходе. Обнаружена возможность зарождения нормальной зоны одновременно в нескольких точках. Завершен анализ и предварительная разработка полупроводниковой преобразовательной системы для связи сверхпроводниковых индуктивных накопителей энергии (СПИН) с энергосистемой.</p> <p>Разработана методика расчёта и выполнены оценки характеристик наносекундных импульсных помех, инжектируемых в линию электроснабжения индуктивным (бесконтактным) способом. Предложена методика оценки возможности катастрофических отказов полупроводниковых приборов в результате воздействия перенапряжений, наводимых на их входах импульсным электромагнитным полем. Выполнены экспериментальные исследования устойчивости технических систем интеллектуального здания к воздействию импульсов высокого напряжения, инжектируемых в линии электропитания и связи.</p> <p>На основании анализа и обобщения результатов электроразведочных работ на нефтегазоперспективных территориях России, в том числе и результатов, полученных по новой технологии SFMT, выявлена генетическая связь параметра сопротивлений с нефтегазоносностью перспективных интервалов разреза.</p> <p>Выполнены исследования течения трансформаторного масла и воды под действием электрической дуги с энергией до 100 кДж и струи пороховых газов с энтальпией до 500 кДж. Характеристики дуги являлись типичными для дугового разряда, возникающего при коротком замыкании в высоковольтном маслонаполненном электрооборудовании. Установлено, что нет существенного отличия в характеристиках разряда в воде и в масле. Показано, что давление в расширяющемся парогазовом пузыре составляет порядка 10 МПа. Пороховые газы получали при сжигании пороха в камере высокого давления, после чего они расширились в сопле Лавала. Установлено, что при надлежащем выборе конструкции генератора пороховых газов можно обеспечить гидравлическое подобие силового воздействия на жидкость струи газа и электрической дуги.</p>

1	2
	<p>В связи с низкой электропроводностью ионных жидкостей исследовано влияние на электропроводность различных растворителей: ацетонитрила, метилформиата, N, N- диметилформамида, дихлометана, попиленкарбоната. Выявлено влияние на удельную электропроводность электролита концентрации растворителя. Наблюдаемое увеличение электропроводности связано с увеличением степени диссоциации электролита. После достижения максимума электропроводности, вследствие усиления электростатического взаимодействия, а также влияния поляризации ионов при их сближении, процесс ассоциации начинает превалировать и величина электропроводности уменьшается. Сформулированы методы создания гибридных энергоустановок транспортных систем различного назначения на основе разработанного полунатурного комплекса, состоящего из образцов дизеля, генератора, суперконденсаторной системы накопления энергии, модели нагрузки, реализуемой с помощью резисторной системы и комплекса математических моделей: движения транспортного средства, задаваемых циклов движения, контрольно-измерительных функций.</p> <p>ОИВТ РАН.</p>
<p>18. Атомная, термоядерная, водородная и космическая энергетика</p>	<p>Выполнены исследования процессов в камерах сгорания и смешения водородо-кислородных парогенераторов, найдены эффективные решения по организации смешения компонентов и их горения в камере сгорания и генерации пара заданных параметров при относительной доле впрыска балластировочной воды до <math>g = 0,77</math>. Термодинамическая эффективность модернизированных по результатам экспериментальных исследований конструкций водородо-кислородных парогенераторов тепловой мощностью 25 МВт и 150 кВт превышает 98%.</p> <p>Для решения фундаментальных проблем физической газодинамики, химической физики, а также для решения прикладных задач обеспечения взрывобезопасности устройств и объектов, использующих горючие газы, создана экспериментальная установка, позволяющая исследовать эволюцию сферического фронта пламени, распространяющегося в объемах от 7 до 30 м<sup>3</sup>, заполненных реакционно-способной газовой смесью и для исследования влияния ингибиторов на характеристики горения газовых смесей в больших объемах. Проведены наладочные эксперименты.</p> <p>Разработана, изготовлена и испытана установка КЭУ-10. Выполнен комплекс расчетов для оптимизации (термодинамических) и газодинамических параметров реактора (величины расходов реагентов и продуктов реакции, размеры необходимых проходных сечений соответствующих жиклеров, объем реактора). Определена оптимальная с точки зрения термодинамической эффективности область параметров реактора. Для истечения пароводородной смеси выполнен газодинамический расчет зависимости величины расхода от состава смеси и диаметра проходного сечения.</p>

1	2
	<p>Путем микролегирования алюминия с последующей термомеханической обработкой получены высокоэффективные аноды, используемые в качестве топлива в воздушно-алюминиевых топливных элементах. Разработанные аноды содержат в 2 раза меньше индия (0,3 мас.%), что на четверть снижает стоимость электроэнергии, получаемой в ВА ЭХГ, и доводит стоимость пробега электромобиля в городских условиях до 3,3 руб./км. Характеристики разработанных анодов приняты за основу при разработке проекта резервной энергоустановки мощностью до 20 кВт, при разработке батареи воздушно-алюминиевых топливных элементов для морского спасательного плота, а также энергосберегающих датчиков различного назначения. Исследована комбинированная энергоустановка (КЭУ) мощностью до 10 кВт с воздушно-алюминиевым электрохимическим генератором (ВА ЭХГ). Изучено влияние суперконденсатора (СК) на работу КЭУ и распределение потоков энергии в ней при движении электромобиля по запрограммированному циклу. Показано, что ввод в систему СК уменьшает нагрузку на батарею аккумуляторов, что позволяет уменьшить его параметры. СК способствует рекуперации энергии торможения, за счет чего увеличивается пробег электромобиля до 270 км и уменьшается стоимость километра пробега. Разработаны катоды с тетраметоксифенилпорфирином кобальта в качестве катализатора, которые позволили увеличить их мощность на 50%.</p> <p>ОИВТ РАН.</p> <p>Разработаны вычислительные модули системы сквозного математического моделирования многофазных 3D процессов для исследования проектных и запроектных аварий на объектах ТЭЖ, а именно: для моделирования удержания расплава в корпусе реактора, взаимодействия расплава топлива с бетоном и удержания в кориумной ловушке. В основу разработанных из первых принципов вычислительных модулей положены развитые в ИБРАЭ РАН эффективные вычислительные алгоритмы с малой схемной диффузией, для которой дискретные аппроксимации построены с использованием конечно-объемных методов и полностью разнесенных сеток. Вычислительные модули и алгоритмы тестированы в широком диапазоне чисел Рэлея <math>10^6</math>-<math>10^{16}</math> и Рейнольдса из диапазона <math>10^3</math>-<math>10^5</math>. Развитое программное обеспечение успешно применялось к моделированию тестов RCW (проект МАСКА), моделированию взаимодействия с бетоном и удержания кориума в кориумной ловушке, разработанной для ВВЭР-1000 реактора.</p> <p>Проанализированы закономерности переноса радионуклидов в геологических средах, обусловленные присутствием коллоидов. Установлено, что в определенные интервалы времени коллоидный механизм приводит к возникновению новых, ускоренных, режимов переноса примеси. В условиях, когда контраст в распределении проницаемости среды достаточно высокий, ускоренные режимы могут стать определяющими в оценках надежности захоронений радиоактивных отходов в трещиноватых скальных породах. Сформулированы и обоснованы основные положения методологии стратегического планирования применительно к</p>

1	2
	<p>радиационно-опасным объектам РАН, в т.ч. видение, цели и др. Разработана основа СДР стратегического плана. Систематизированы и подготовлены к использованию все необходимые исходные данные для формирования в 2010 году стратегического плана повышения радиационной безопасности на объектах РАН. ИБРАЭ РАН.</p> <p>Установлено сильное воздействие тепловых и диффузионных процессов на скорость и последовательность многостадийных химических превращений метана и метанола в присутствии воды в водород при активировании реакций в микроканале композитной средой с наночастицами. На основе разработанных подробных математических моделей комбинированных энерготехнологических установок получения водорода и производства электроэнергии с системами удаления <math>\text{CO}_2</math> определены их технико-экономические характеристики и условия конкурентоспособности. ИТ СО РАН, ИСЭМ СО РАН.</p>
<p>19. Общая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва</p>	<p>Проведено экспериментальное исследование длин факелов, образующихся при горении в неподвижном воздухе смесей метана и водорода с инертными газами (азотом и гелием) и пропана с воздухом при истечении их в воздушную атмосферу. Проведенное обобщение экспериментальных данных позволило получить расчетные зависимости относительной высоты факела от числа Рейнольдса и объемной доли горючего газа в смеси. На основе анализа экспериментальных данных показаны различия и сходства параметров турбулентности в изотермической струе и в факеле горящего топлива. Проведено сопоставление скоростей распространения волн горения в смесях водорода и метана с кислородом и воздухом. Различие составляет от 4 до 6 раз в режиме дефлаграции (соответственно, в кислороде и воздухе) и от 1 до 1,2 в режиме детонации.</p> <p>Проведены экспериментальные исследования по возможному управлению высокоскоростным воздушным потоком (<math>M &lt; 1.5</math>) вблизи тела с помощью поверхностного ВЧЕ разряда. Обнаружено, что такая плазма может значительно затянуть отрыв потока при углах атаки, превышающих критические. При этом, значительно снижается донное сопротивление тела на 30% и более. Требуемые затраты электрической мощности, вложенной в плазму, не превышают нескольких сот ватт на один погонный метр длины тела. Впервые удалось создать плазменный поверхностный актуатор на теле, успешно функционирующий при сверхзвуковых скоростях. Развита методические основы локальной диагностики параметров плазмы с цилиндрической симметрией с использованием 2D-спектров излучения. ОИВТ РАН.</p> <p>Получены уникальные экспериментальные и расчетно-теоретические данные динамики и физико-химической кинетики интенсивных излучающих ударных волн в смеси газов <math>\text{CH}_4\text{-N}_2</math>, моделирующих</p>

1	2
	<p>атмосферу спутника Сатурна Титан. Получены уникальные экспериментальные данные по спектральному неравновесному излучению сильных ударных волн при скоростях движения 4-8 км/с. Работа выполнена в ИПМех РАН и МФТИ по заказу Европейского космического агентства. Полученные экспериментальные и расчетно-теоретические данные легли в основу утвержденной программы дальнейших фундаментальных исследований научных центров Европы, Российской академии наук и МФТИ в рамках 7-й Европейской рамочной программы (S-7). Создана теория, позволившая объяснить механизм явления шимми. В выполненных исследованиях используется предложенная авторами ранее углубленная модель сухого трения на площадке контакта колеса с дорожным покрытием. Выявленные условия возникновения режима автоколебаний существенно отличаются от известных результатов. Для решения краевых задач в уравнениях Лапласа разработан численный метод граничных элементов без насыщения. Метод оказывается более простым по сравнению с известными. Погрешность вычислений уменьшается быстрее любой степени шага сетки. Метод применен к расчету решетки профилей газовых турбин. Дано объяснение эффекта самоорганизации, приводящего к формированию стационарной гексагональной структуры из токовых нитей в тонком плоском газоразрядном промежутке с полупроводниковым катодом при криогенных условиях. Эффект, помимо фундаментального, представляет и практический интерес, нарушая работу преобразователя инфракрасного излучения в видимое, обладающего рекордным быстродействием. Показано, что обсуждавшиеся в литературе механизмы в системе «разряд – полупроводник» не в состоянии объяснить наблюдаемые явления. На экспериментальной установке, созданной в ИПМех РАН, позволяющей поддерживать стационарное вихревое течение с кручением, исследован процесс трансформации пятна и растворимой, и нерастворимой примеси на поверхности жидкости, вовлеченной в вихревое течение, в спиральные рукава, разделенные полосами чистой воды. Исследован механизм разрушения стоячих гравитационных волн на свободной поверхности жидкости в прямоугольном сосуде, совершающем колебания в вертикальном направлении. Представлено экспериментальное доказательство того, что разрушению стоячих волн и формированию струйного всплеска из гребня волны предшествуют зарождение, развитие и коллапс каверны. Для процесса схлопывания каверны получена универсальная степенная зависимость геометрических характеристик каверны от времени. Зарождение каверны обусловлено нелинейностью самих стоячих волн - наличием двух малых возмущений свободной поверхности, бегущих навстречу друг другу и образующих каверну. Совместно с РКК «Энергия» и Институтом географии РАН выполнена идентификация системы кольцевых поверхностных океанских волн, которая была зарегистрирована на одном из фотоснимков, сделанных по программе космического эксперимента «Ураган». Получено новое статистическое распределение, обобщающее распределения Гиббса, Бозе–Эйнштейна и Парето. На основе этого распределения изучен фазовый переход к конденсату, связанные с этим явления кластеризации и феномен дробной размерности кластеров. Такой фазовый переход позволил</p>

1	2
	<p>объяснить возникновение кластеров из нанопузырьков. ИПМех РАН.</p> <p>Продолжены исследования влияния волновых воздействий на газоконденсатные пробки, осложняющие добычу газа. Результаты моделирования прямого и обратного ударно - волнового воздействия на фильтрацию газоконденсатной смеси показали: с увеличением амплитуды прямого и обратного ударно - волнового воздействия, среднеинтегральный расход газовой фазы на выходе из пласта растет; при значительной амплитуде воздействия (около 45 атм.) обратное ударно - волновое воздействие дает больший прирост газа, чем прямое ударно – волновое воздействие. Эти результаты позволяют оптимизировать волновые воздействия для увеличения извлечения газа при наличии газоконденсатных пробок. НЦНВ МГ.</p> <p>Представлена замкнутая система линейных дифференциальных уравнений движения двухфракционной смеси жидкости с пузырьками разных газов и начальных радиусов с учетом фазовых превращений в одной из фракций. Исследовано распространение волн в смеси воды с паровоздушными пузырьками и пузырьками гелия. Теоретически изучено распространение акустических волн в двухфракционных смесях газа с паром, каплями и твердыми частицами разных материалов и размеров с фазовыми превращениями на примере смеси воды с паром, каплями воды и частицами песка. Численно исследовано движение твердых частиц в нелинейном волновом поле закрытой трубы и открытого плоского канала. Изучен механизм дрейфа частицы и его направление. Экспериментально исследовано движение твердой сферической частицы в открытой трубе и во внешнем волновом поле. Исследована ускоренная коагуляция и осаждение аэрозоля при нелинейных колебаниях в трубах с фланцами вблизи резонансных частот. Разработаны математическая модель, методика расчета и проведено исследование динамики газа в полости эллипсоидального пузырька при его сильном сжатии. Установлено, что по ходу сжатия давление и температура среды в эллипсоидальном пузыре могут быть выше, чем в сферическом. Разработаны математическая модель, методика расчета и выполнено исследование динамики пузырька у жесткой стенки в случае малых деформаций его поверхности. Установлено, что существует режим дорезонансного возбуждения, при котором радиальные колебания и пространственные перемещения пузырька у стенки слабо зависят даже от его немалых деформаций. Разработаны математические модели, методы и алгоритмы расчета гидродинамических и тепловых процессов в потоках жидкостей с примесями, стратифицированных, многослойных несмешивающихся реологически сложных жидкостей с подвижными границами раздела и свободными поверхностями. Исследованы особенности теплообмена цилиндрических тел с лунками при обтекании их потоком вязкой жидкости при ламинарном и турбулентном</p>

1	2
	<p>режимах; обтекание круговых цилиндров; влияние условий скольжения на обтекание сферы и теплообмен её с неньютоновской жидкостью.</p> <p>Разработан алгоритм идентификации коэффициентов тензоров проницаемостей трещин и блоков неоднородной трещиновато-пористой среды по значениям давления, измеренным в результате эксперимента. Получены оценки для кусочно-однородного анизотропного пласта. Разработан метод повышенного порядка точности для решения задачи о движении двухфазной жидкости в переменных скорость-насыщенность. Изучена капиллярная пропитка неоднородного пористого образца, погруженного в смачивающую жидкость. Разработан алгоритм для решения задач трехфазной многокомпонентной фильтрации жидкости в трехмерных пластах с учетом действия гравитационных сил на основе методов декомпозиции. Построены двухшаговые методы минимизации функции невязки. Методы показали высокую эффективность по вычислительным затратам при численном решении модельных задач идентификации коэффициента фильтрации по замерам напора в наблюдательных точках. Исследован процесс фронтальной диссоциации газовых гидратов при циклическом тепловом воздействии на пласт. Разработан вычислительный алгоритм определения фильтрационных и теплофизических параметров пластов по результатам термогидродинамических исследований вертикальных скважин.</p> <p>Получены уравнения движения системы с переменной массой с избыточной метрикой, учитывающие неопределенные внешние возмущения. Исследована орбитальная устойчивость системы переменной массы при учете неопределенностей скоростей. Разработаны алгоритмы и выполнено численное исследование задачи о взаимодействии частицы аэрозоля с акустическими полями в закрытой трубе конечной длины вблизи резонансных частот.</p> <p>ИММ КазНЦ РАН.</p> <p>Предложена модель мелкой воды на вращающейся притягивающей сфере, описывающая крупномасштабные движения газа в атмосферах планет и жидкости в Мировом океане. Изучено распространение звуковых возмущений на состоянии равновесия. Приведено описание простых стационарных волн, в которых все величины зависят лишь от широты. Доказано существование двух типов решений (сверх- и докритического), описывающих движение газа в сферическом поясе. Дана интерпретация полученных решений как крупномасштабных циркуляционных ячеек в атмосфере.</p> <p>Построены разрывные решения в классе стационарных волн со ступенчатым профилем глубины - бор на сфере. Эти решения использованы для тестирования предложенной в работе явной двухслойной по времени разностной схемы. На основе данной схемы проведено численное моделирование процесса эволюции одномерных нестационарных прерывных волн на вращающейся притягивающей сфере.</p>

1	2
	<p>Предложен новый метод измерения характеристик пространственных полей внутренних волн с помощью компьютерного анализа смещений флуоресцентных прослоек в непрерывно стратифицированной жидкости. С помощью этого метода выполнена верификация теории для линейного случая генерации внутренних волн в вязкой однородно стратифицированной жидкости, проведено исследование пространственной структуры полей внутренних волн в окрестности колеблющейся сферы. Показано, что поля внутренних волн, соответствующих фундаментальной и удвоенной частоте колебаний, имеют диаграммы направленности излучения дипольного и квадрупольного типа, соответственно. На основе модифицированного метода встречных прогонок предложен способ построения точной разностной схемы для краевой задачи с малым параметром (<math>\varepsilon</math>) при старшей производной. Отличие рассматриваемого способа построения разностной краевой задачи от традиционных, заключается в том, что для вычисления коэффициентов и правой части разностных уравнений решаются задачи Коши для уравнений первого порядка. При этом появляется возможность решения задач как численными, так и асимптотическими методами, что позволяет построить методы высокого порядка точности, равномерно сходящиеся по <math>h</math> (<math>h</math> – шаг сетки), при <math>\varepsilon \rightarrow 0</math>, или по <math>\varepsilon</math>, при <math>h \rightarrow 0</math>. Предложенный метод обобщается на случай сингулярно возмущенных краевых задач, когда заранее неизвестно расположение пограничных или переходных слоев, и параметр <math>\varepsilon \rightarrow 0</math>. Из законов сохранения выведены точные соотношения, которым удовлетворяют поля температуры, скоростей и давлений на границе раздела жидкость-газ. В полученных условиях, в отличие от традиционно используемых, учтены все физические явления на границе раздела, дающие вклады в балансовые соотношения. В одномерной постановке точно решена задача испарения слоя жидкости. Численно решены задачи о совместном движении в микроканалах газового потока и жидкой плёнки с испарением, а также потока газа и ручейка жидкости. Рассчитаны параметры движения для различных значений чисел Рейнольдса в жидкости и газе и уровней гравитации. Проведены расчёты деформаций границы раздела термокапиллярными силами.</p> <p>Разработаны низкоскоростные эмульсионные ВВ со скоростью детонации <math>1.8 \div 3.3</math> км/с и высокой детонационной способностью. Особенностью данных эмульсионных ВВ является большое количество в их составе сенсibilизатора в виде полых микросфер из стекла, играющих роль центров инициирования реакции – «горячих точек». Композиции отличаются слабой зависимостью скорости детонации от диаметра цилиндрического или толщины плоского заряда ВВ. Детонационные характеристики низкоплотных ЭмВВ позволяют использовать их в приложениях, где необходимо минимизировать взрывную нагрузку на обрабатываемые материалы. Приведены примеры применения эмульсионных ВВ для плакирования металлов фольгами и для сварки взрывом трубки малого диаметра с моделью трубной доски в параллельной схеме сварки. Исследованы детонационные характеристики зарядов из ТАТБ (триаминотринитробензол, ТУ 75</p>

1	2
	<p>11903-538-90) и ПСТ (пластифицированного состава на основе ТАТБ, ТУ 75 11903-539-90) диаметром 20 мм. Начальная плотность зарядов составляла для ТАТБ – 1,81 г/см<sup>3</sup>, для ПСТ – 1,913 г/см<sup>3</sup>. Определены пространственные распределения плотности, вектора массовой скорости, давления и динамика формирования наночастиц углерода в детонационной волне. Микротомографическим методом восстановлена структура зарядов с пространственным разрешением 3 мкм. Для образцов из ТАТБ получено распределение пор внутри заряда. Разработан бесконтактный метод экспериментального определения электрической проводимости немагнитных металлов и сплавов при ударно-волновом нагружении. Метод основан на регистрации скорости затухания вихревых токов в фольге из исследуемого материала. Проведены эксперименты по определению зависимости проводимости алюминия при давлениях до 14 ГПа.</p> <p>Разработана модель ударно-волновой магнитной кумуляции в металлических порошках, учитывающая сжимаемость и электропроводность вещества за ударным фронтом. В специально поставленных экспериментах методом ударно-волновой магнитной кумуляции получено магнитное поле до 4 МГс. Экспериментальные данные хорошо согласуются с результатами моделирования, что позволяет сделать вывод о том, что построенная модель является адекватной. Этот результат открывает возможности оптимизации кумулятивной системы с целью увеличения генерируемых магнитных полей и соответствующих плотностей электромагнитной энергии. В рамках комбинационной модели гомогенно-гетерогенной нуклеации исследована нестационарная задача о динамике состояния вязкого расплава, особенностях структуры волнового поля и развития погранслоя на стенке канала вулкана в начальной стадии формирования потока магмы за фронтом волны декомпрессии. Показано, что в структуре волнового поля выделяется предвестник, в котором формируется серия дискретных кавитационных зон, зон нуклеации, скачков вязкости и концентрации перед фронтом основной волны декомпрессии. Этот эффект приводит к «торможению» основной волны, за фронтом которой интенсивно растет вязкость, и усиливает ее градиент в верхней зоне столба магмы. Численный анализ динамики структуры поля массовых скоростей показал, что на стенках вулкана формируется погранслоем, интенсивное развитие которого создает условия для возникновения эффекта склерозирования канала вулкана: в верхней зоне формируется структура типа «диафрагмы», которая перекрывает значительную часть сечения канала, что очевидно, будет способствовать отделению части потока и может служить одним из механизмов, определяющих периодичность выбросов взрывного характера при вулканическом извержении.</p> <p>ИГиЛ СО РАН.</p> <p>Проведено экспериментальное исследование турбулентной структуры различных режимов горения незакрученных и закрученных пламен. Выявлена определяющая роль нестационарных вихревых структур в механизме стабилизации пламени и интенсивности генерации акустического шума. Высокая точность</p>

1	2
	<p>измерений позволила впервые полноценно исследовать турбулентную структуру потока при характерных режимах горения закрученных пламен.</p> <p>Выполнен комплекс поисковых исследований двухстадийного способа получения кремния высокой чистоты путем синтеза карбида кремния и восстановления кремния из диоксида карбидом кремния. На первой стадии в плазменном реакторе осуществляется синтез карбида кремния из мелкодисперсного кварцита и пироуглерода. На второй стадии с помощью полученного SiC происходит восстановление кремния из его диоксида.</p> <p>Развит самосогласованный метод определения заряда пылевых частиц в плазме разрядов низкой плотности с учетом неравновесности электронной компоненты. Определены радиальные распределения плотности захваченных ионов и самосогласованного потенциала вокруг пылевых частиц микронных размеров. Показано, что вокруг отрицательно заряженных пылевых частиц образуется облако захваченных ионов, отстоящее от частицы на расстояние 0.3 – 0.5 ионных дебаевских длин.</p> <p>ИТ СО РАН.</p> <p>Разработан новый интерференционный метод регистрации/визуализации полей давления. Дано теоретическое обоснование и разработана схема реализации метода. Датчиком служит слой прозрачного упругого вещества, нанесенного на поверхность модели и меняющего свои свойства под действием исследуемого параметра. В свете, отраженном от двух поверхностей слоя, регистрируются интерферограммы, сдвиг полос на которых зависит от величины давления. Показано, что чувствительность метода (достигнутая) может составлять до 1 см. вод. ст. на одну интерференционную полосу, что при использовании современных методов обработки интерферометрических данных позволяет регистрировать (визуализировать) поля давлений, характеризующиеся величинами 0.1 мм. вод. ст. Быстродействие таких покрытий (время отклика), в зависимости от используемого материала, может составлять несколько микросекунд. Это дает возможность регистрировать быстропротекающие процессы, что с успехом было использовано для визуализации поля давления за ударной волной на стенке ударной трубы. Перечисленные характеристики метода позволяют в динамике изучать до- и сверхзвуковые процессы обтекания тел. Впервые исследована динамическая перестройка псевдоскачкового режима течения при импульсном теплогазодинамическом воздействии на воздушный поток. Обнаружено, что псевдоскачок перемещается как единый пакет волн сжатия, без существенного изменения газодинамической структуры. Показана принципиальная возможность прямого управления формированием и положением псевдоскачка в каналах постоянного сечения посредством периодического воздействия на сверхзвуковой поток. Этот процесс может быть использован для повышения эффективности сжигания топлива в сверхзвуковой камере сгорания.</p>

1	2
	<p>Для обеспечения высоких параметров моделирования потоков в наземных аэродинамических установках, необходимых при создании перспективных высокоскоростных летательных аппаратов, в ИТПМ СО РАН ведутся работы по созданию новой гиперзвуковой аэродинамической трубы АТ-304, которая по уровню реализуемых параметров (чисел Рейнольдса) будет превышать существующий мировой уровень в гиперзвуковом диапазоне скоростей. Подготовлены техническое задание, эскизный и рабочий проекты для источника рабочего газа новой установки. По рабочим чертежам выполняется изготовление деталей и сборка узлов новой установки. Подготовлен проект системы управления источником рабочего газа. Составлен перечень составляющих систему элементов. Новый источник обеспечит продолжительность испытаний в АТ-304 не менее 0,1сек. за счет увеличения объема форкамеры при одновременном уменьшении конструкторских и технологических проблем, связанных с изготовлением и эксплуатацией установки. Новая аэродинамическая установка будет обеспечена современным измерительным оборудованием и методиками моделирования исследуемых процессов. Стоимость испытаний в АТ-304 будет на два-три порядка ниже по сравнению с летным экспериментом, а точность измерений на порядок выше. При исследовании обтекания крылатой модели космического аппарата "Клипер" при спуске с орбиты на высотах от 150 до 40 км получены зависимости аэродинамических характеристик от высоты полёта. Методом прямого статистического моделирования Монте-Карло были обнаружены зоны экстремального нагрева на крыльях, показано, что их положение обусловлено падением головной ударной волны на крыло и зависит от скорости и высоты полёта. Расчёты интегральных аэродинамических характеристик выполнялись с помощью локально-мостового инженерного метода. Детальное распределение поверхностных характеристик (коэффициента трения, давления, теплопередачи и др.) и поля течения для некоторых точек траектории были получены методом прямого статистического моделирования Монте-Карло.</p> <p>ИТПМ СО РАН.</p> <p>Получены выражения для компонент вектора вихря скорости за ударной или детонационной волной криволинейной формы, распространяющейся в сверхзвуковом неоднородном потоке горючего газа. Набегающий поток является вихревым с заданным распределением параметров. Показано, что нормальная по отношению к волне компонента вектора вихря остается непрерывной при переходе через поверхность разрыва, а в случае осесимметричных течений непрерывной остается также и величина, равная отношению касательной компоненты вектора вихря, расположенной в плоскости течения, к плотности, хотя по отдельности сами величины терпят разрыв.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН.</p>

1	2
<p>20. Механика твердого тела, физика и механика деформирования и разрушения, механика композиционных и наноматериалов, трибология</p>	<p>Проведены исследования эволюции упругопластических волн сжатия в алюминии, меди, боросиликатном стекле, керамической окиси алюминия, сапфире и ионных кристаллах. Подтвержден обнаруженный ранее эффект аномального термического упрочнения при высокоскоростном деформировании металлов и ионных кристаллов в условиях ударного сжатия, определена скорость деформирования алюминия, соответствующая смене основного механизма торможения дислокаций, сформулирован подход к построению моделей высокоскоростного деформирования с учетом эффектов аномального термического упрочнения. Найдено, что верхняя граница диапазона напряжений, при которых формируются волны разрушения в ударно-сжатом стекле, превышает величину динамического предела упругости. Установлено, что ионные кристаллы теряют динамическую прочность на разрыв с переходом в поликристаллическое состояние после обратимого полиморфного превращения при сжатии. Методом МД-моделирования на примере алюминия исследованы механизмы пластической деформации при сжатии в ударной волне и при растяжении в волнах разрежения. Изучено влияние дефектной структуры, образованной в волне сжатия, на откольную прочность и механизм разрушения. Получена зависимость величины откольной прочности от скорости деформации. Результаты находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными по ударно-волновому нагружению и получили подтверждение результатами экспериментов по лазерной абляции.</p> <p>ОИВТ РАН.</p> <p>Разработана методика идентификации дефектов в упругом теле, основанная на использовании билинейного функционала, определяемого принципом взаимности. Исследованы свойства функционала и доказано, что он является более общим, чем все известные инвариантные интегралы, которые через него выражаются. Методика предусматривает проведение одного статического испытания на одноосное растяжение (сжатие) упругого тела, измерение перемещений на его границе и вычисление по этим данным значений билинейного функционала. В рамках методики получено аналитическое решение задачи идентификации эллипсоидального дефекта (полости или включения жесткого или упругого) в линейно упругом теле. Сформулированы вариационные принципы механики наращиваемых тел и на их основе выведены разрешающие уравнения и граничные условия неклассических краевых задач. Исследовано деформирование изготавливаемых тел в поле массовых сил, в частности, наращиваемой на жесткой опалубке вязкоупругой стареющей арки. Созданы технические средства и разработана комплексная методика определения характеристик волн конечной амплитуды и динамических упругих параметров тонких волокон и пленок при использовании регистрации электромагнитного излучения с целью измерения скоростей продольных волн и высокоскоростной видеосъемки для определения массовых скоростей за фронтами волн. Проведены демонстрационные опыты с волокнами и пленками разной реологии и геометрии. Построено решение контактной задачи о скольжении с постоянной скоростью периодической</p>

1	2
	<p>системы неровностей, образованной твердой волнистой поверхностью, по вязкоупругому основанию при наличии адгезионного молекулярного притяжения с учетом полной формы зазора между поверхностями. Проведен расчет силы трения на примере скольжения резинового образца по жесткой шероховатой поверхности. ИПМех РАН.</p> <p>Совместно с ФГУП ОКБ «Гидропресс», Нижегородским гос. тех. университетом им. Р.Е. Алексева разработано экспериментальное оборудование и проведены первые эксперименты по исследованию процессов вибрационного изнашивания и схватывания материалов в сопряжениях ТВЭЛ-ДР. Разработан и изготовлен стенд, позволяющий проводить комплексные исследования трибологических и динамических процессов в центробежных насосах для добычи нефти. В процессе испытаний регистрируется траектория движения вала, износ радиальных сопряжений, виброхарактеристики. Оригинальное решение кинематики стенда запатентовано. В стенде применена оригинальная система регистрации траектории вала. Информационно-измерительная система стенда создана на основе современных аппаратных средств компании National Instrument –контроллера реального времени и используется программный продукт LabVIEW 8.2.</p> <p>Проведены исследования закономерностей механического поведения субмикро- и нанокристаллических (СМК и НК) сплавов системы Al-Mg-Sc в условиях динамического нагружения со скоростями деформации в диапазоне <math>2 \cdot 10^3 \div 2 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}</math>. Установлено, что при переходе к наноразмерам зерен наблюдаются отклонения от зависимости Холла-Петча, вызванные развитием в локальных объемах материала кооперативного зернограничного проскальзывания. Это явление приводит к возможности существенного увеличения динамической прочности сплавов без заметного снижения пластичности. Так, напряжение пластического течения (<math>\sigma \sim 600\text{-}700 \text{ МПа}</math>) НК сплава 1570 (со средним размером зерна <math>d \sim 80 \text{ нм}</math>) увеличивается по сравнению с СМК сплавом (<math>d \sim 0,2 \text{ мкм}</math>) вдвое, в то время как величина пластичности уменьшается всего на 20%. Проведены оценки вклада кооперативного зернограничного проскальзывания в общую деформацию СМК и НК сплавов в зависимости от условий нагружения, степени неравновесности границ и размера зерен.</p> <p>Развиты теоретические модели, описывающие процесс фрагментации структуры материалов при сдвиговой пластической деформации под давлением за счет возникновения полос сдвига и последующей локальной переориентации решетки в этих полосах при последующих циклах прессования. ИМАШ РАН.</p>

1	2
	<p>Исследовано напряженно-деформированное состояние и устойчивость непологой оболочки вращения с полюсом при интенсивном нагружении типа ветрового. Разработана численная модель для исследования скачкообразной потери устойчивости сферической оболочки под действием давления жидкости.</p> <p>Предложен вычислительный алгоритм на основе теории регуляризации для оценки фильтрационных параметров пласта и трещины гидроразрыва.</p> <p>Развит экспериментально-теоретический метод исследования механических характеристик фрагментов нелинейно упругих сферических мембран. Исследованы образцы из резины со сферической исходной формой. Разработаны установка для исследования мембран в агрессивной среде, подверженных воздействию магнитного поля; методика и установка для определения механических характеристик полимерных полос под температурным воздействием.</p> <p>ИММ КазНЦ.</p> <p>Теоретически и экспериментально обосновано существование особого класса двухфазных наноструктурных состояний в конденсированных средах. Они возникают в сильно неравновесных твёрдых телах вблизи нуля их термодинамического потенциала Гиббса как предпереходные состояния «нанокристаллы-аморфные прослойки». В биологических мембранах, которые являются жидкими кристаллами, наноструктурные состояния определяют их внутреннюю структуру и все процессы обмена. Методология описания наноструктурных состояний в любых конденсированных средах является общей. В полях внешних воздействий или при введении наномодификаторов в среде с наноструктурными состояниями возникают локальные структурно-фазовые превращения. Они определяют изменение свойств среды, протекание недиффузионных процессов массопереноса (обмена в клетках) в градиентных внутренних полях, развитие обратимой многоуровневой фрагментации исходной структуры на нано-, микро- и мезомасштабных уровнях. При закритических внешних воздействиях фрагментация среды с наноструктурными состояниями выходит на макромасштабный уровень, становится необратимой и завершается деградацией структуры и свойств исходной среды. Разработаны практические рекомендации в области наноинженерии тонких плёнок (создание smart coating) и влияния внешних воздействий на биологические мембраны. Получено теоретическое объяснение квадратичного закона дисперсии автоволн локализованного пластического течения, наблюдаемых на стадиях легкого скольжения и линейного деформационного упрочнения. Установлены условия существования максимумов и минимумов дисперсионных кривых, отвечающих различным механизмам деформационного упрочнения моно- и поликристаллов. Показано, что из уравнения дисперсии следует существование инварианта для упругой и пластической деформации среды.</p> <p>ИФПМ СО РАН.</p>

1	2
	<p>Исследована асимптотика функционалов энергии по параметру общего возмущения области для различных моделей упругих тел с трещинами, на берегах которых заданы условия одностороннего ограничения – условия непроникания. Выведены достаточные условия существования инвариантных интегралов. В частности, впервые получены инвариантные интегралы типа Черепанова-Райса для упругих тел с криволинейными трещинами, на которых заданы условия непроникания берегов. Настоящие результаты полностью разрешают проблему дифференцирования функционалов для упругих тел с трещинами с условиями одностороннего ограничения на границе, т.к. они получены для общих возмущений областей, для криволинейных разрезов и для точных в рамках рассматриваемых моделей условий непроникания берегов трещин. Полученные ранее аналогичные результаты являются частным случаем представленных. Предложена двухмасштабная модель, описывающая продвижение вершины трещины при малоциклового усталости. Модель использует характеристики диаграммы напряжение-деформация материала при циклическом нагружении и критическую величину диссипируемой работы материала. Получены простые соотношения для критических параметров разрушения и времени жизни конструкции. Экспериментально исследовано малоциклового разрушение образцов из сталей Ст3 и 70Г при нестационарном нагружении симметричным трехточечным изгибом. Исследовался материал как в состоянии поставки, так и после неупругого растяжения. Выявлен параметр, оказывающий определяющее влияние на процесс накопления повреждений. Показано, что накопление повреждений имеет, как правило, нелинейный характер, индивидуальный для каждого материала, изменяющийся в зависимости от степени предварительного растяжения. Разработана методика оценки потери пластичности (предельного состояния) конструкционной стали по изменению микротвердости. Способ оценки потери пластичности по изменению микротвердости конструкционной стали включает: изготовление гладких цилиндрических образцов, имитирование накопленной поврежденности через проведение испытаний на малоциклового усталость, испытание образцов на одноосное растяжение до разрушения, измерение микротвердости на изломе образцов, введение понятия коэффициента потери пластичности, построение предельной кривой потери пластичности, перестроение указанной кривой в координатах микротвердость – коэффициент потери пластичности и оценку потери пластичности по указанной кривой как корреляционную зависимость между микротвердостью и коэффициентом потери пластичности.</p> <p>ИГиЛ СО РАН, ИФТПС СО РАН.</p> <p>Для процессов обогащения гелия из природного газа впервые на основе модифицированных ценосфер получены микроструктурированные сферические мембраны с планарно-ориентированными кристаллитами муллита, обеспечивающими развитие межфазных границ. Исследованы диффузионные свойства исходных и модифицированных ценосфер в отношении гелия на лабораторной установке, а также не модифицированных</p>

1	2
	<p>стеклянных микросфер. Развитие межфазных границ за счет образования планарно-ориентированных кристаллитов муллита приводит к увеличению проницаемости гелия у оболочки ценосфер при <math>T=23\text{ }^{\circ}\text{C}</math> в 14 раз. Исследование процессов диффузии гелия в ценосферы и стеклянные микросферы производили на вакуумной установке. Проведенные исследования динамики процессов сорбции и десорбции гелия полыми стеклянными микросферами продемонстрировали, что микросферы являются проницаемыми для гелия. Показано, что скорость протекания процесса сорбции гелия, в основном, определяется перепадом парциальных давлений гелия внутри микросфер и окружающей среды, при постоянстве других параметров (температуры, размера микросфер и т.д.). Показана автомодельность экспериментальных кривых сорбции. Показано, что степенной закон фильтрации гелия сквозь стенки ценосфер, имеет наилучшее совпадение с результатом эксперимента в случае показателя степени больше 1. Выполнен цикл исследований по разработке структурной теории гибридных слоистых и однонаправлено армированных композитных сред в рамках несимметричной теории термоупругости (среды Коссера), находящей все более широкое теоретическое применение при изучении нанообъектов. В рамках несимметричной теории упругости построена модель слоистого и волокнистого гибридного композитов, все фазы которого являются изотропными материалами. Определены эффективные термоупругие характеристики композиции. Показано, что на основе полученных уравнений можно определить напряженно-деформированные состояния во всех фазах композиции, используя известные осредненные компоненты тензоров напряжений, моментных напряжений, деформаций и изгиба-кручения в волокнистом материале, что имеет принципиальное значение при расчетах композитных конструкций с использованием структурных теорий прочности. Кроме того, построены еще две модели гибридного однонаправленно армированного композита на основе статического и кинематического методов с применением энергетических критериев эквивалентности, дающие оценку величин упругих характеристик композиции снизу и сверху. На основе полученных структурных формул предложенных моделей волокнистой среды можно определить все термоупругие эффективные характеристики композиции в рамках моментной теории упругости, которые в предельном случае редуцируются в известные структурные формулы теории армированных сред, полученные в рамках симметричной теории упругости и хорошо согласующиеся с экспериментом (в пределах 9%-й точности).</p> <p>ИТПМ СО РАН.</p> <p>На основе развития теории больших упруговязкопластических деформаций предложены новые корректные постановки краевых задач, связанных с процессами развития и торможения прямолинейных течений. Вычислена скорость продвижения ударной волны разгрузки, распространяющейся по необратимо и интенсивно деформируемому материалу. Указана возможность записи уравнений движения среды за волной разгрузки в перемещениях и получено точное решение одномерной задачи.</p>

1	2
	<p>Показано, что нелинейные эффекты при распространении деформаций изменения формы описываются эволюционным уравнением, отличным от нелинейного волнового уравнения Хопфа. Предложен параметрический метод решения этого уравнения и получены точные решения для ряда краевых условий, задающих импульсное воздействие на границе упругой среды. ИАПУ ДВО РАН.</p> <p>С целью построения математической модели процесса формирования непрерывнолитых металлоизделий на установке горизонтального литья и деформации металла сформулированы граничные условия и построена система уравнений, описывающая тепловые и деформационные процессы, протекающие при изготовлении металлоизделий.</p> <p>На основе фундаментальных уравнений механики твердого тела и уравнений гидродинамики построены математические модели процесса разрушения ледяного покрова и заторов под действием динамических нагрузок. Разработаны новые способы разрушения ледяного покрова, способствующие осуществлению навигации на северных морских акваториях в зимнее время года. Разработаны способы ликвидации заторов на реках в период половодья.</p> <p>Математическим моделированием впервые исследован процесс заполнения керамической оболочковой формы расплавленным металлом для получения отливок высокой размерно-геометрической точности. Установлено влияние нестационарных силового и теплового воздействий на напряженно-деформированное состояние структуры керамических оболочек с учетом расположения пористости с целью определения наиболее вероятных участков их разрушения. ИМиМ ДВО РАН.</p>
<p>21. Теория машин и механизмов, анализ и синтез машинных комплексов, фундаментальные проблемы машин и сложных технических систем, включая</p>	<p>Создана многоуровневая иерархическая система комплексных моделей и критериев разрушения конструкционных материалов в условиях экстремальных физико-механических воздействий для обеспечения и повышения комплексов характеристик ресурса и живучести машин и конструкций. Разработаны технологические рекомендации поверхностного упрочнения конструкционных материалов газодинамической обработкой. Сформированы критерии оценки и исследовано воздействие твердых частиц, направленных со сверхкритической скоростью на повышение прочности, живучести и ресурса изделий из железо - углеродистых сплавов. Проведен анализ внутренних и внешних источников возникновения и развития аварий и техногенных катастроф на критически важных (КВО) и опасных производственных объектах (ОПО). С учетом научно-технологического развития добывающей отрасли эти источники были рассмотрены на примере уникальных</p>

1	2
<p>безопасность, ресурс и живучесть, снижение техногенных и технологических рисков для объектов гражданского и оборонного назначения, проблемы аэрокосмической техники, морских и наземных транспортных систем</p>	<p>технологических сооружений - нефтегазодобывающих платформ, при этом были исследованы внутренние и внешние факторы, вызывающие на них техногенные аварии и возможные техногенные ЧС. Разработан алгоритм компьютерного моделирования структуры композитных материалов с криволинейной укладкой волокон, позволяющий оптимально проектировать места крепления композитных элементов по аналогии с биомеханическими соединениями. На основе подходов нелинейной механики разрушения выполнено экспериментальное обоснование деформационно-кинетического критерия разрушения на стадии развития трещин и обосновано наличие единой кривой циклической трещиностойкости конструкционных материалов в широком диапазоне положительных температур.</p> <p>Разработана имитационная модель управления цикловыми агрегатами автоматической линии блистерной упаковки пищевых продуктов. Задача сепарации бракованных изделий в автоматической линии решена с помощью имитационной модели состояния технологического процесса – бегущей строки состояний технологических агрегатов. Длина строки (число ячеек в одной в одном или нескольких регистрах контроллера) равна числу шагов вдоль автоматической линии, сдвиг ячеек осуществляется в начале каждого такта движения. Модель реализована в системе управления автоматической линии и признана полезной и эффективной.</p> <p>Разработана методика измерения динамической податливости, основанная на двух способах создания силового воздействия на несущую систему машины (гармонического и ступенчатого). Спроектированы и изготовлены эксцентричные оправки для гармонического возбуждения и спусковое устройство для ступенчатого силового воздействия. Проведены измерения динамической податливости несущей системы станка «Гексамех-1» при гармоническом и ступенчатом силовом воздействии. Разработана методика и программа испытаний макетных образцов тканых нагревателей. Изготовлены макетные образцы тканых нагревателей. Проведены эксперименты по измерению температур на поверхности макетных образцов тканых нагревателей. Испытания подтвердили правильность разработанной методики расчета тепловых полей на поверхности тканых нагревателей.</p> <p>Исследованы случайные и детерминированные вибрации решетчатой конструкции с периодической структурой, колеблющейся различных препятствий. Возбуждение колебаний осуществляют внешние силы различной природы (детерминированные или случайные). При ряде предположений задача точно решается методами частотно-временного анализа или диффузионных марковских процессов. По-видимому, впервые аналитически проанализированы и описаны двумерные виброударные процессы в моделях, отвечающих неоднородным машинным конструкциям, найдены и описаны новые динамические эффекты.</p> <p>Разработаны методы модифицирования рабочих поверхностей трения опытных полуосей путем нанесения ионно-плазменных TiN-покрытий и рабочих поверхностей игл методом азотирования и борирования с</p>

1	2
	<p>использованием ионной имплантации. Проведены испытания работоспособности штатных и модифицированных полуосей и игл в паре, соответственно, с подшипником из БрАЖ 9-2 с ОС-покрытием и подпятником из лейкосапфира и горячепрессованных порошковых <math>Al_2O_3</math> и <math>Si_3N_4</math>. Упрочнение поверхностей трения полуосей и игл методом нанесения TiN-покрытий, а также азотирования и борирования на порядок превышает их износостойкость и ресурс по сравнению со штатными.</p> <p>Исследованы изменения фазового и химического состава, микро- и субструктуры, механических свойств жаропрочных сплавов на никелевой основе (ЗМИ-ЗУ, In 738, U 500, ЦНК-7, ЖС6К, ЧС70-ВИ) на разных стадиях высокотемпературной усталости. В рамках структурно-энергетической модели рассчитаны критерии зарождения и распространения трещин с целью определения предельного состояния и оценки работоспособности материала.</p> <p>ИМАШ РАН.</p>
<p>22. Комплексные проблемы машиноведения, эргономика и биомеханика систем «человек» – машина – «среда», создание и функционирование макро- и микроробототехнических, мехатронных комплексов, динамика машин, волновые и вибрационные процессы в технике</p>	<p>Развита теория управляемых движений миниатюрных многозвенных и капсульных мобильных роботов, способных перемещаться в невязких и вязких средах. Предложены методы расчета на основе анализа действия сил, приложенных к многозвенным и капсульным миниатюрным роботам, на уровне микро- и нано-процессов взаимодействия с поверхностями и средами перемещений. Разработаны и исследованы математические модели управляемых движений минироботов с электромагнитными приводными системами и получены основные зависимости между параметрами с учетом взаимодействия звеньев в динамических режимах. Оценено применение перспективных наноструктурированных материалов в механизмах сцепления роботов с поверхностями. Результат имеет фундаментальное значение и направлен на создание новых перспективных миниатюрных, микро и нанороботов. На универсальном микротрибометре УМТ-2 проведены экспериментальные исследования трения различных марок эластомеров (резин), используемых для изготовления пневматических колес, по моделям дорожных покрытий по схеме скольжения торцевых поверхностей кольца и диска. Построены «карты трения», представляющие собой зависимость коэффициента трения от условий испытания.</p> <p>ИПМех РАН.</p> <p>Разработана методика исследования виброакустических характеристик транспортных средств и анализ конструкций по параметрам надежности и долговечности. Для систем на несущей частоте проведено исследование методом бесконечных определителей Хилла, получено уравнение для определения характеристических показателей. Получен алгоритм расчета бесконечных определителей в виде рекуррентных формул, доказаны необходимые и достаточные условия сходимости. Разработаны автоматизированные</p>

1	2
	<p>компьютерные методы расчета системного удара в сложных механических системах, предназначенные для расчетов ударов в космических, робототехнических и др. сложных системах. Построены оптимальные алгоритмы поиска неисправностей в пространственных конструкциях. Исследования показывали, что собственным частотам мозга (<math>\delta</math>, <math>\theta</math>, <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> ритмы) соответствует спектр колебаний в диапазоне естественного шума, производимыми техническими устройствами (1-30 Гц). Обнаружен эффект динамического гашения колебаний в автопараметрической системе с маятником при вертикальном возбуждении основной системы. Установлены области эффективного использования маятникового гасителя колебаний. Для быстроходных роторных систем обнаружен эффект отсутствия критической скорости за счет воздействия гидродинамических сил в зазорах уплотнений.</p> <p>Разработана математическая модель однорядного потока транспортных единиц. Выполнена численная реализация этой модели. Численные эксперименты иллюстрируют динамику очереди, образование фронта волны и клина очереди, динамику потока типа «стоп-старт», а также напряженный периодический режим потока. Разработана модель квантового аналога вестибулярного аппарата для точного управления ориентации авиакосмических систем. Разработана квантовая модель на основе эффектов Брэгга и датчиков ВОБР для исследования подвижности позвоночника. Разработана квантовая модель сосудов и капилляров человека с целью создания на основе гидролазерного эффекта системы поддержки сердечной мышцы. Создан квантовый микроскоп на Брэгговских решетках, квантовое разрешение которого позволяет наблюдать связи и эволюцию ДНК и другие элементы живой клетки.</p> <p>Исследовано взаимодействие нелинейной волны деформации с полями дислокаций и распределенных точечных дефектов (вакансии, межузлия), приводящее к генерации в волновом поле высших гармоник, само модуляции или самодетектированию.</p> <p>Исследована динамика вибрационного механизма с источником энергии ограниченной мощности, представляющего собой электродвигатель, нагруженный на вал с несбалансированным диском (динамическая система типа «гибкий ротор – источник возбуждения ограниченной мощности»). Проанализированы качественно различные типы характеристик вращения двигателя и резонансных характеристик вала в резонансной зоне параметров при различных значениях коэффициента вязкости среды. Эти характеристики полностью определяют динамику системы при изменении ее параметров.</p> <p>ИМАШ РАН.</p>
23. Создание перспективных конструкций,	<p>Выполнен анализ имеющихся расчётных и экспериментальных данных по эксплуатационным режимам, факторам температурного и силового нагружения, параметрам и закономерностям изменения напряжённо-деформированного и температурного состояний наиболее нагруженных элементов и узлов нового поколения</p>

1	2
<p>материалов и технологий в авиации, ракетной и атомной технике, судостроении, наземном транспорте, станко- и приборостроении</p>	<p>атомных энергоустановок ВВЭР и БН. Установлены закономерности изменения нагруженности корпусных элементов, основных трубопроводов, узлов врезки трубопроводов систем регулирования и аварийной защиты, элементов парогенераторов и компенсаторов давления при режимах, связанных с термопульсациями и термоударами со стороны теплоносителя.</p> <p>Предложена модель, накопления повреждений, учитывающая влияние величины зазоров в подвижных соединениях на характер динамических параметров элементов механизма движения и изменение вероятности безотказной работы.</p> <p>Предложена модель для определения зависимости времени роста трещины в материале, как функции концентрации активного компонента в агрессивной среде, условий нагружения и свойств материала, и предложен алгоритм для ее определения численными методами при статическом нагружении. Модель позволяет численно оценить время роста трещины до достижения ею заданной критической длины и допускает дальнейший учет процессов усталости и ползучести.</p> <p>Получено решение задачи об определении оптимальной скорости вытяжки стеклопластикового стержня достаточно большого диаметра при изменении температуры исходных материалов на входе в фильеру и одновременном изменении температурного режима на фильере.</p> <p>ИМАШ РАН.</p> <p>Проведены экспериментальные исследования, направленные на создание физико-химических основ получения композиционных металлических наноматериалов с заданными свойствами. В частности впервые проведено комплексное исследование кинетики измельчения порошка WC-Co в планетарной шаровой мельнице Reatch (частота вращения 250 об/мин, соотношение размольные тела: измельчаемый материал = 75:1) на различных структурных уровнях: агломерат, частица, зерно, кристаллит. Оценены пределы измельчения (средний диаметр) агломератов (640 нм), частиц WC-Co (75 нм), зерен WC (25 нм) и кристаллитов WC (18 нм), обусловленные равенством скоростей образования новой поверхности и коагуляции структурных элементов порошка.</p> <p>Обобщены результаты многолетних исследований по получению металлических материалов на основе меди, олова, вольфрама, молибдена из соответствующих минеральных концентратов Дальнего Востока металлургическими способами. Разработанные технологии с использованием самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, электродуговой и пирометаллургии в расплавах солей позволяют получать ферросплавы, электродные материалы и металлические порошки. Эти материалы применены для электродуговой наплавки, сварки, электроискрового легирования и литейного производства.</p> <p>Институт материаловедения ХНЦ ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Проведено изучение сложных взаимосвязанных процессов деформации и кристаллизации при формировании металлоизделия в условиях воздействия на него факторов различной физической природы: механического и теплового воздействий при сложной кинематике контактирующих элементов системы «инструмент – заготовка».</p> <p>ИМиМ ДВО РАН.</p>
<p>24. Теория систем; общая теория управления сложными техническими и другими динамическими системами, в том числе единая теория управления, вычислений и сетевых связей; теория сложных информационно-управляющих систем; групповое управление; распределенное управление</p>	<p>Решены задачи о подавлении внешних ограниченных возмущений с помощью линейной обратной связи по выходу и с помощью нехрупкого регулятора. Исследован робастный вариант задачи о подавлении внешних возмущений. Решена задача робастной фильтрации методом инвариантных эллипсоидов. Исследованы рандомизированные алгоритмы и возможность их применения в задачах управления и анализа данных. В частности, применена рандомизированная стратегия в методе зеркального спуска задач выпуклой оптимизации, что позволило увеличить скорость сходимости метода при поиске экстремума и решать задачи сверхбольшой размерности, такие как ранжирование веб-страниц в Интернете. В рамках общей теории управления сложными техническими и другими динамическими системами: решены задачи обеспечения устойчивости распределенных систем, важных для прикладных задач управления распределенными системами; разработаны принципы управления сингулярными режимами в нелинейных распределенных системах; проведено исследование проблемы управляемости нелинейных распределенных систем второго порядка. В рамках теории сложных информационно-управляющих систем выполнено математическое и компьютерное моделирование управления сингулярными режимами в средах с нелинейными характеристиками.</p> <p>Для задач оптимального управления теоретически исследована возможность применения глобального метода последовательного улучшения управления, выявлены условия, гарантирующие сходимость метода. Показано, что для систем с управляемыми коэффициентами возможны особые режимы (вырожденные экстремали), которые существенно усложняют применение традиционных градиентных методов. Исследование глобального метода позволяет в ряде случаев преодолеть эти трудности. Разработана методика численной реализации глобального метода, включающая в себя алгоритмы перехода с невырожденной экстремали на особый режим и обратно. Разработаны программные средства для решения общей задачи оптимального управления для систем с управляемыми коэффициентами в среде Matlab. На наборе тестовых задач проведено сравнение традиционного градиентного метода и глобального метода, в том числе с использованием регуляризации целевого функционала задачи. Разработан ряд практических рекомендаций по использованию глобального метода, в том числе по особенностям реализации отдельных вычислительных операций метода в системе Matlab. Разработаны алгоритмы параметрического подвижного управления колебательными системами. Разработана система моделирования и управления на базе программных средств Matlab. Найдены</p>

1	2
	<p>принципиально новые связи между определенными классами алгебраических и трансцендентных чисел и фактом существования финитных управлений в задачах управления системами с распределенными параметрами. Рассмотрен пример такой задачи для финитного управления волновой системой, где выявлены особенности обнаруженной связи. Разработана компьютерная система управления подвижным источником нагрева, которая позволяет получать и поддерживать заданное температурное поле на поверхности управляемого объекта при наличии внешних возмущений. Разработаны алгоритмы подвижного управления нагревом электродов электродуговых плазмотронов, позволяющие минимизировать эрозию электрода плазмотрона и тем самым увеличить ресурс. Сформулированы точные постановки новых задач управления в системах с распределенными параметрами, для которых обосновано введение класса фрактальных управлений и рассмотрение уравнений с дробными обыкновенными и частными производными. Сформулированы и доказаны соответствующие теоремы, выявляющие характерные особенности таких систем и управлений в них.</p> <p>Разработаны и исследованы магниторезистивные наноэлементы на основе многослойных ферромагнитных наноструктур, в том числе с развёрнутой осью лёгкого намагничивания. Исследованы новые типы анизотропных магниторезистивных датчиков магнитного поля и тока, головок-градиометров с линейной вольт-эрстедной и вольтамперной характеристикой, многослойные высокочастотные наноэлементы. Предложены методы расчета повышения быстродействия газодинамических струйных элементов, показателей мощности, объемных и весовых расходов, показывающих характер их зависимости от линейных размеров, плотности рабочей среды, давлений питания и окружающей среды, а также отношения абсолютных давлений окружающей среды к давлению питания. Разработан и построен специальный испытательный стенд, на котором проведены экспериментальные исследования с разномасштабными первичными струйными элементами на воздухе и гелии. Экспериментально подтверждена возможность измерения воздушной и жидкой фаз газожидкостной смеси (ГЖС) для измерения расходов многофазных гетерогенных потоков компенсационным методом с ротационным датчиком винтового типа. При такой конструкции на всех режимах функционирования обеспечивается полная равномерность движения потока измеряемой среды через винтовую измерительную камеру. Показано, что для измерения покомпонентного расхода ГЖС с большим относительным содержанием воды необходимо увеличить диапазон измерения датчиков состава за счет конструктивных изменений. Предложены принципы построения универсальных многокомпонентных систем автоматического дозирования (САД) с рядом конструктивных и схемных решений, упрощающих и удешевляющих САД. Рассмотрены схемы и конструкции электрогазоструйных (ЭГС) и газозлектроструйных (ГЭС) преобразователей, которые в настоящее время наиболее доступны в реализации способов преобразования. ЭГС-преобразователи исследованы на быстродействие и предложены методы его повышения. Установлено, что увеличение быстродействия за счет ускорения действия электрических и механических</p>

1	2
	<p>частей преобразователей ограничивается их выходной частью вследствие инерционности рабочей текучей среды. Исследован ГЭС-преобразователь термоанемометрического типа (ТА) и сделан обоснованный выбор в пользу ТА постоянной температуры как обеспечивающего большее быстродействие.</p> <p>ИПУ РАН.</p> <p>Изучено предельное поведение множеств достижимости в задаче о сингулярном возмущении линейной управляемой системы с ограниченным управлением при стремлении к нулю параметра возмущения. Доказана сходимости и получены неулучшаемые оценки скорости сходимости для множеств достижимости в случае устойчивости по быстрым переменным, и для форм множеств достижимости в случае, когда система гиперболическая по быстрым переменным.</p> <p>Исследована новая задача о движении двузвенника, состоящего из основного тела и «хвоста», в сопротивляющейся среде при наличии квадратичных сил сопротивления среды. Построена простая механическая модель системы и определена средняя скорость ее поступательного движения при колебаниях хвоста. При определенных предположениях получена явная формула для скорости движения, из которой можно сделать выводы о требуемом характере колебаний, то есть о характере изменения угла отклонения «хвоста» от оси тела. Так, для обеспечения перемещения вперед скорость уменьшения угла должна быть больше, чем скорость увеличения угла. Эти выводы вполне согласуются с наблюдениями процесса плавания.</p> <p>ИПМех РАН.</p> <p>Для решения задач оптимального управления стохастическими квазилинейными по состоянию системами управления с коэффициентами диффузии, зависящими от вектора состояния и управления с квадратичным критерием качества, разработано несколько схем численных методов. С использованием предложенных численных методов синтезированы стратегии для задач управления искусственными спутниками Земли с гибкими элементами. Основным объектом исследования выступает система алгебро-дифференциальных включений. В отличие от системы дифференциальных уравнений, здесь известно не точное значение производной, а лишь множество, которому она может принадлежать. Рассмотрение таких систем уравнений развивает идеи теории дифференциальных включений А.Ф. Филиппова на случай наличия дополнительных алгебраических соотношений. Основные результаты исследования: сформулировано формальное определение понятия решения, обобщающее классическое определение А.Ф. Филиппова на рассматриваемый класс систем; определен необходимый для дальнейшего класса строго кусочно-гладких и кусочно-линейных векторных функций, даны конструктивно проверяемые условия обратимости для этого класса функций; даны достаточные условия существования решения данной системы для случая невырожденной строго кусочно-</p>

1	2
	<p>гладкой алгебраической подсистемы; сформулированы и доказаны леммы о связи решений исходной и преобразованной системы; дано определение свойства правосторонней единственности решений, сформулирована и доказана теорема о достаточных условиях правосторонней единственности решений. ИМАШ РАН.</p> <p>Установлена взаимосвязь матричных систем сравнения с эволюционными уравнениями метода эллипсоидов и уравнением Гамильтона-Якоби-Беллмана. Показано, что эволюционные уравнения метода эллипсоидов являются матричными системами сравнения для исходной системы с неопределенностями, и что уравнения Гамильтона-Якоби-Беллмана в задачах оптимального управления и оценивания с квадратичным критерием качества сводятся к матричным уравнениям типа Риккати, которые также можно рассматривать как матричные системы сравнения. Получены условия робастной устойчивости, диссипативности, инвариантности, условия ограниченности и сходимости эллипсоидальных оценок для непрерывных и дискретных систем с нелинейностями из сектора, с неопределенностями в матрице объекта и входа. ИММ КазНЦ РАН.</p> <p>Решена задача экспоненциальной устойчивости монотонных систем разностных и дифференциально-разностных уравнений, применяемых в методе редукции в качестве систем сравнения при динамическом анализе дискретных и непрерывно-дискретных систем. Полученные необходимые и достаточные условия не содержат предварительных структурных требований, кроме монотонности и квазимонотонности и позволяют вычислить наилучшие экспоненциальные оценки решений. Для управляемой линейной алгебро-дифференциальных систем исследован вопрос о минимальной размерности вектора управления, при которой система может быть полностью управляема на любом отрезке из области определения. Проблема исследована применительно к стационарным системам с регулярным матричным пучком, а также к системам с вещественно-аналитическими и гладкими коэффициентами, обладающими эквивалентной формой. Изучено предельное поведение множеств достижимости сингулярно возмущенных линейных неавтономных систем с геометрическими ограничениями на управление. Получены точные оценки скорости сходимости для множеств достижимости при стремлении малого параметра сингулярного возмущения к нулю. Результаты исследования позволяют оценить предельные возможности управления реальными системами. Разработан и программно реализован метод ветвей и отсечений для поиска оптимальных решений в задачах размещения с предпочтениями клиентов. Метод применен для решения задачи кластерного анализа раковых клеток, представленных образцами экспрессии генов (уровня белка). ИДСТУ СО РАН.</p>

1	2
	<p>Разработан новый метод определения индивидуального остаточного эксплуатационного ресурса сложных технических систем, позволяющий получать гарантированные по достоверности результаты в условиях дефицита исходных данных. Построено соответствующее алгоритмическое и программное обеспечение. Применение предлагаемых решений на практике позволит полностью использовать индивидуальный ресурс технических изделий и эксплуатировать их с гарантированной безотказностью, в том числе и за пределами первоначально назначенного (указанного в технической документации на данное изделие) предельно возможного безаварийного срока эксплуатации.</p> <p>Разработан метод синтеза многоканальных систем с переменной структурой и эталонной моделью для централизованного адаптивного управления пространственными движениями сложных динамических объектов на основе их полных нелинейных и нестационарных математических моделей с учетом неопределенных воздействий со стороны окружающей среды. Получены условия существования устойчивого режима скольжения и условия устойчивости процессов самонастройки при наличии большого динамического взаимодействия между всеми каналами управления во время их быстрого движения. Эти условия обеспечивают высокую динамическую точность управления движением при наличии значительных вариаций их параметров без непрерывной идентификации.</p> <p>Доказана сходимость алгоритмов оценивания состояния одного класса нелинейных по выходу динамических систем. Показано, что частным случаем таких систем могут быть линейные дискретные динамические системы с неопределенным последствием, для которых задача оценивания нестационарного запаздывания не разрешима с помощью известных методов построения наблюдателей состояния с неизвестными входами. Предложенные алгоритмы оценивания имеют высокую практическую значимость при идентификации возмущений по запаздыванию в транспорте реагирующих веществ в реакционных зонах химико-технологических процессов.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН.</p> <p>Разработана гибридная (с элементами нечеткой логики) типологическая модель управления движением автономного подводного робота включающая адаптированные к реальным условиям программные средства виртуальной гидродинамики, библиотеку динамических модулей, соответствующих всему многообразию режимов пространственного движения. Модели адаптивного управления реализованы при создании подводных роботов различных системных конфигураций. Программные средства управления использованы при планировании и осуществлении интеллектуальных миссий с выбором целенаправленных маршрутов, динамическим позиционированием вблизи заданной цели, обследованием объектов и физических полей.</p> <p>ИПМТ ДВО РАН.</p>

1	2
<p>25. Человеко-машинный симбиоз; интеллектуальное управление; управление в неопределенных средах; управление в междисциплинарных моделях организационных, социальных, экономических, биологических и экологических систем</p>	<p>Разработаны методологические основы построения интеллектуальных информационных технологий принятия решений в слабоструктурированных ситуациях. Предложены методы структурного анализа свойств когнитивных карт на этапе структуризации предметных областей. Построены онтологии для двух предметных областей: «Научно-организационная деятельность» и «Когнитивный анализ ситуаций». Предложены методы структурного анализа свойств когнитивных карт на этапе структуризации ситуаций.</p> <p>Поставлена задача анализа и совершенствования методов функционирования и развития крупномасштабных слабо формализуемых систем управления. Показано, что для её решения необходимо использовать методы экспертно-классификационного анализа, разработанные в рамках темы. Проведена оценка эффективности этих методов.</p> <p>ИПУ РАН.</p>
<p>26. Управление движением; управление в энергетических и транспортных системах; управление производством (автоматизация проектирования, автоматизация технологических процессов, логистика); мультидисциплинарная</p>	<p>Выполнен синтез последовательности алгоритмов адаптивного и координатно-параметрического управления движением большой космической конструкции в процессе ее сборки на орбите. Синтезирован алгоритм управления манипулятором робота при установке полезного груза в заданной точке поверхности орбитальной станции. Предложена методика исследования степени влияния нелинейных членов математической модели робота на динамику системы при управлении манипулятором. Определены основные направления перспективных доработок бортовых систем вводимых в эксплуатацию ракет-носителей семейств «Союз-2» и «Ангара». Для обеспечения создания перспективного водородно-кислородного разгонного блока с длительным циклом работы в космическом пространстве проведены исследования алгоритмов действия бортовых систем. Получены оптимальные по скорости сходимости оценки коэффициента размытости в задачах непараметрического ядерного оценивания функционалов от распределений. Построены методы теоретико-группового анализа детерминированных и стохастических многомерных нестационарных билинейных систем. Разработаны рекуррентные алгоритмы совместного оценивания параметров системы и статистических характеристик случайных возмущений в многомерных динамических системах, описываемых разностными стохастическими уравнениями при структурных ограничениях на неизвестные ковариационные матрицы векторов возмущений.</p>

1	2
<p>координация и управление в глобальных производственных системах; кооперативное управление</p>	<p>Разработаны методы синтеза интеллектуальных виртуальных анализаторов технологических процессов непрерывного и полунепрерывного типа. Методы основаны на использовании виртуальных моделей и алгоритмов ассоциативного поиска. Для формирования поддержки принятия решений при управлении технологической установкой используются алгоритмы ассоциативного поиска. Они могут содержать цепочки ассоциаций без запоминания и с запоминанием любой возможной глубины. Во втором случае процесс успешного ассоциативного поиска заметно ускоряется за счет использования технологических знаний, которыми в процессе реального функционирования непрерывно пополняется база знаний производства. Разработаны алгоритмы ассоциативного поиска с использованием нечетких методов для построения моделей в системах поддержки принятия решений при оперативном управлении производственными процессами. Разработаны методы и алгоритмы идентификации, основанные на использовании нечетких виртуальных моделей и адаптивных алгоритмов ассоциативного поиска, обеспечивающие быструю настройку на конкретный технологический процесс. Разработаны алгоритмы ассоциативного поиска для нечетких моделей производственных процессов типа Мамдани, Такаги-Сугено, синглтон.</p> <p>Разработаны эффективные средства сетевой поддержки распределенных приложений и систем, обеспечивающие: защиту от потерь данных в условиях некачественных каналов связи; возможности межсерверного взаимодействия и маршрутизации данных; поддержку информационных взаимодействий в неоднородных сетях (например, между удаленными частными сетями); защиту от несанкционированного доступа; совмещение возможностей on-line и off-line информационного взаимодействия. Разработаны методы анализа требований пользователей к технологии информационного взаимодействия при проектировании типовых автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС). Разработаны методы синтеза оптимальных типовых структур информационного взаимодействия в модульных АИУС по общесистемным критериям оптимизации. Разработаны методы синтеза оптимальных типовых структур информационного взаимодействия в модульных АИУС по максимальным критериям оптимизации.</p> <p>ИПУ РАН.</p> <p>Разработаны модели интегрированных инерциально-спутниковых гравиинерциальных (ГИС/GIS) и гравиинерциальных навигационных (ГИНС/GINS) систем для оценки значений напряженности гравитационного поля Земли (GE-поля) на подвижных объектах; разработан алгоритм апостериорной обработки данных ГИС (ГИНС), использующий вейвлет-преобразование с оригинальной целевой функцией, интерпретирующей проекционное свойство алгоритма.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Разработан автоматизированный навигационный комплекс для группировки автономных подводных роботов (рис. 3), основанный на использовании многоканальной системы связи, динамической коррекции интегральных данных, координации действий пространственно распределенных объектов навигации. Экспериментально в реальных условиях для гидроакустических систем большой и средней дальности действия определены характеристики распространения сложных навигационных сигналов между произвольным числом абонентов. По своей идеологии система идентична существующим глобальным наземным средствам спутниковой навигации.</p> <p>ИПМТ ДВО РАН.</p>
<b>IV. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
<p>27. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества. Квантовые методы обработки информации</p>	<p>Разработаны основные типовые архитектурные решения по построению систем управления и мониторинга системы коллективной обработки информации в информационно-телекоммуникационных системах высокой доступности (ИТС ВД), обеспечивающей высокую доступность информационных ресурсов в условиях катастроф, отказов и инцидентов информационной безопасности.</p> <p>Изучены различные варианты ЦОР в учебном процессе. Предложены методические материалы по пополнению коллекций, необходимые для их модернизации, а также повышения эффективности образовательного процесса в условиях ИКТ-насыщенной среды, когда количество цифровых ресурсов превосходит десятки и сотни тыс. единиц.</p> <p>Проведены исследования актуальных философских и научно-методологических проблем информатики, эволюции ее предметной области и перспектив дальнейшего развития как самостоятельной отрасли науки. Разработаны научно обоснованные рекомендации по изучению концептуальных основ информатики в системе подготовки научных кадров.</p> <p>Созданы основы теории символьного моделирования произвольных объектов в человеко-машинной среде (основы теории <i>s</i>-моделирования). Сформулированы правила построения в <i>s</i>-среде систем символов, символьных конструкций и соответствующих им систем кодов и кодовых конструкций. Определены унифицированные <i>s</i>-модели систем понятий и систем знаний.</p> <p>ИПИ РАН.</p> <p>Доказано, что для систем ограниченного асинхронного множественного доступа при наличии ошибок их пропускная способность, то есть суммарная скорость передачи всех станций, с ростом числа активных станций стремится к <math>1/e</math>. Предложены методы кодирования, позволяющие достичь асимптотически пропускную способность. Результат имеет исключительно важное значение для систем</p>

1	2
	<p>широкополосной передачи информации, в том числе, для систем с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты (ППРЧ).</p> <p>Разработаны и исследованы методы помехоустойчивой передачи по волоконным оптическим линиям связи (ВОЛС) на базе обобщенных кодов с локализацией ошибок и новых классов кодов с малой плотностью проверок. Эти методы позволяют повысить скорость передачи по ВОЛС в 8–16 раз при более простой реализации декодирования. Современный стандарт помехоустойчивого кодирования для ВОЛС позволяет повысить скорость передачи только в 4 раза. Применение предложенных методов позволит без значительных капитальных вложений существенно улучшить работу современных сетей связи, являющихся основой информатизации народного хозяйства.</p> <p>Разработан патентно-чистый комплекс новых математических моделей работы различных алгоритмов рассылки координирующей информации в беспроводных сетях с методом доступа типа TDMA (сети WiMedia) и CSMA/CA (mesh-сети Wi-Fi). Разработаны рекомендации по адаптивному изменению параметров механизмов координации в самоорганизующихся высокоскоростных персональных и локальных беспроводных сетях и оригинальный алгоритм защиты передачи координирующих сообщений от коллизий с пакетами данных в сетях CSMA/CA.</p> <p>Для системы двух уравнений реакции-диффузии, в которой одно из уравнений имеет малый коэффициент диффузии <math>d &gt; 0</math>, доказано существование траекторного аттрактора <math>A(d)</math>, притягивающего (в соответствующей слабой топологии), когда время стремится к бесконечности, ограниченные (в определенной метрике) семейства траекторий. Исследована предельная система реакции-диффузии, которая формально получается из исходной системы при <math>d=0</math>. В этой системе второе уравнение является обыкновенным дифференциальным уравнением по времени с пространственным параметром. Доказана основная теорема о том, что траекторные аттракторы <math>A(d)</math> сходятся к траекторному аттрактору <math>A(0)</math> в соответствующей топологии, если <math>d</math> стремится к нулю.</p> <p>Получены априорные оценки точности аппроксимации совместного спектрального радиуса нормами произведений матриц из рассматриваемого набора, а также предложены две итерационные релаксационные процедуры для численного нахождения совместного спектрального радиуса. Данный результат дает эффективно вычисляемые оценки скорости сходимости к соответствующим пределам.</p> <p>Построено семейство марковских процессов с непрерывными траекториями на бесконечномерном пространстве – так называемом симплексе Тома. Процессы получены предельным переходом из некоторых конечных цепей Маркова, связанных с одним из основных объектов комбинаторной теории групп – диаграммами Юнга. Полученный результат вскрывает связь между далеко расположенными друг от друга</p>

1	2
	<p>областями современной математики: теорией случайных процессов, алгеброй (асимптотическая теория представлений) и анализом (гармонический анализ на группах).</p> <p>Разработаны аналитические модели передачи восходящего (т.е. от абонентских станций к базовой станции) трафика в сети WiMAX, впервые в мире позволяющие оценить среднее время обслуживания пакета с учетом передачи как запроса, так и самого пакета, позволяющие создать адаптивный механизм настройки параметров конкурентного механизма передачи запросов в зависимости от числа абонентских станций и интенсивности восходящего трафика.</p> <p>Доказана пуассоновская гипотеза для коммуникационных сетей общего вида при малой нагрузке. Разработан метод, позволяющий исследовать вопрос о критическом значении нагрузки (интенсивности входного потока заявок), при котором возникает турбулентность, а значит, резко снижается пропускная способность сети. Возникновение турбулентности демонстрируется численными экспериментами.</p> <p>Исследованы свойства бесконечных последовательностей, инвариантные относительно всевозможных вычислимых методов их кодирования. Показано, что алгоритмические случайные по Колмогорову–Мартин-Лефу последовательности разбиваются на два нетривиальных класса с помощью таких свойств. Показано, что с помощью вероятностных алгоритмов можно генерировать последовательности, которые обладают счетным набором алгоритмически инвариантных свойств. Такие последовательности не могут быть алгоритмически эквивалентны случайным по Колмогорову–Мартин-Лефу последовательностям.</p> <p>Исследованы экспоненты вероятности ошибки для рекуррентного декодирования кодов Рида–Малера и их подкодов, используемых в двоичном симметричном канале. Получены точные аналитические границы для вероятности ошибки двух рекуррентных алгоритмов.</p> <p>Проведено исследование асимптотики последовательных робастных методов проверки статистических гипотез при наличии зависимости между наблюдениями и построено гарантийное правило принятия решения при априорных предположениях о степени зависимости между наблюдениями. Впервые получена поправка в решающее правило, позволяющая проверять непараметрические гипотезы о зависимых наблюдениях с гарантированным решающим правилом; при этом сохраняются свойства субоптимальности. Полученные результаты позволяют обеспечивать заданную точность решающих правил обработки зависимых данных при весьма общих предположениях о характере зависимости.</p> <p>ИППИ РАН.</p> <p>Разработаны архитектура Мобильной электронной медицинской карты, архитектура <i>HL-X</i> моделирования и представления клинических документов, архитектура прецедентного учета и контроля прямых материальных</p>

1	2
	<p>затрат ЛДП. Предложена концепция обеспечения информационной безопасности в медицинских информационных системах (МИС). Разработаны теоретические основы оценки экономической эффективности использования МИС. ИПС РАН.</p> <p>Разработаны основы построения архитектуры и системные решения контекстно-автономных систем - информационно-вычислительных систем нового поколения для организации сложной совместной деятельности. Разработаны теоретические основы и информационные технологии для решения задач обеспечения информационной безопасности в распределенной информационной среде. ИПС РАН.</p> <p>Разработаны методология сбора и обработки статистических данных, а также математические модели для комплексного анализа надежности и эффективности технического и программного обеспечений, каналов связи больших территориально-распределенных информационных систем. Разработаны формы сбора статистических данных, математические модели, и методология для оценки влияния человеческого фактора на надежность и эффективность информационных систем.</p> <p>Проанализированы сетевые взаимосвязи в профессиональном научном сообществе. На основании исследования динамики форм сетевого сотрудничества предложены возможные пути повышения его эффективности, увеличения жизненного цикла и создания адекватных механизмов для формирования жизнеспособного коммуникативного пространства, способного обеспечить интеграцию усилий различных профессиональных групп, объединенных общими целями и задачами.</p> <p>Обоснован выбор организационно-экономических мероприятий по обеспечению транспортной безопасности и видов технических средств, в том числе новых видов устройств и методов организации защиты. Определены основные задачи аппаратно-программного комплекса системы категорирования и оценки уязвимости опасных объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.</p> <p>Сформировано новое тематическое направление фундаментальных научных исследований (очерчена проблемная область, обоснован теоретико-методический подход к ее изучению, сформулированы основные концептуальные гипотезы), предметом которых являются пространственные аспекты, характеризующие динамику и содержание процессов информатизации общества и государства во всем разнообразии воздействий новейших информационных технологий на организационные структуры и сообщества в жизнедеятельности российских регионов. ИСА РАН.</p>

1	2
	<p>Исследованы вложения главных однородных пространств, неприводимых представлений максимальной размерности и свойств конечных групп со свойством тройного произведения.</p> <p>Разработаны методы математического моделирования трехмерных стационарных температурных полей в реальных конструкциях.</p> <p>Разработаны методы использования языков PSL и SystemVerilog Assertion при функциональной верификации цифровых устройств.</p> <p>Разработаны формализованные требования к архитектуре и функционированию распределенной информационно-безопасной среды для систем реального времени.</p> <p>Разработана методика и программное обеспечение проведения автоматизированного тестирования студентов и проверки решений задач на платформах MS Windows и Linux.</p> <p>Исследованы различные подходы и аппаратно-программные средства для безоператорной записи и трансляции через Интернет видеоматериалов высокой четкости.</p> <p>НИИСИ РАН.</p> <p>Создан комплекс учебно-методических, научных и научно-организационных работ в области информатизации системы непрерывного образования (на опыте г. Санкт-Петербурга). Комплекс включает формирование концепций, разработку и реализацию целевых программ и приоритетных проектов, развитие и практическое внедрение достижений в формирование региональной политики информатизации образования и обмену накопленным опытом и позволяют повысить качество и доступность образования на базе использования информационно-коммуникационных технологий в условиях формирования в России информационного общества.</p> <p>СПИИ РАН.</p> <p>Разработан и запатентован способ криптографической обработки данных на основе мажоритарной пороговой функции, адаптивный к уровню важности закрываемой информации и более быстродействующий.</p> <p>ЦИТП РАН.</p>
<p>28. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика,</p>	<p>Разработана идеографическая модель системы с самоосознанием, превосходящая исследователя по совершенству, и прототип технология управления организационными конфликтами.</p> <p>ИКТИ РАН.</p> <p>Разработаны методики и программные средства для быстрой настройки семантико-ориентированного лингвистического процессора на заданные корпуса текстов. Реализованы процедуры быстрого нахождения в</p>

1	2
<p>системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях</p>	<p>текстах случаев некорректного выявления информационных объектов и связей при извлечении структур знаний. Для корректировки правил в лингвистический процессор введены режимы общей и пошаговой визуализации их применения.</p> <p>Развита теория скрытых марковских систем (СМС) с непрерывным временем. Обобщено понятие СМС на случай произвольных марковских скачкообразных переключающих процессов. Решены задачи анализа СМС общего вида; получены аналоги уравнений Фоккера-Планка-Колмогорова для описания распределения состояний СМС; решены задачи оптимального оценивания по различным видам доступных наблюдений. Решены задачи минимаксного оценивания в условиях априорной неопределенности параметров системы наблюдения. Теоретические результаты использованы при оценивании состояний и параметров в области физики плазмы, навигации, а также в коммуникационных системах.</p> <p>Разработаны фундаментальные основы построения информационных технологий (ИТ) современного системного анализа, а также off-line и on-line ИТ обработки информации, базирующиеся на использовании стохастического исчисления Ито-Стратоновича, теории стохастических систем и символьных вычислений, в том числе символьные методы и алгоритмы для стохастических дифференциальных уравнений в конечномерных пространствах, символьные методы синтеза линейных и квазилинейных фильтров Калмана и Пугачева, аналитические символьные методы, основанные на параметризации одно- и многомерных распределений.</p> <p>Разработаны методы и средства интеграции неоднородных информационных ресурсов в спецификациях задач. Выполнено их сопряжение со средствами унификации информационных моделей и формального доказательства уточнения спецификаций, разработаны средства идентификации релевантных ресурсов и их фрагментов по метаданным и онтологическим описаниями предметной области. Разработанные средства эффективны при решении задач над множеством неоднородных информационных ресурсов в интероперабельных средах, таких как Веб-сервисы, Grid и различные виды промежуточного слоя.</p> <p>Разработан набор модулей прикладных программ (ПП) в системах MATLAB и MAPLE, реализующих методы off-line анализа линейных и нелинейных стохастических систем с помощью канонических разложений случайных функций: ПП построения канонических разложений скалярных и векторных случайных функций; ПП для анализа распределений в линейных стохастических системах; ПП на основе символьных методов компьютерной алгебры для анализа распределений нелинейных и приводимых к линейным стохастических систем.</p> <p>Разработан метод управления преобразованием произвольных цветных изображений в изображения с предсказуемыми по восприятию цветовой структуры отпечатками. Разработаны информационные, алгоритмические, технологические модели и ПО метода для реализации его компонентов: многокритериальный</p>

1	2
	<p>выбор тест-пикселей и изготовление тестовых отпечатков; классификация отпечатков на основе данных об их восприятии произвольным пользователем (ПП); представление цветового пространства ПП, его согласование с цветовыми пространствами периферии ПЭВМ для характеристики цветопередачи из <i>RGB</i>-пространства в цветовое пространство ПП и управления ею.</p> <p>Разработан метод управления преобразованиями текстурированной поверхности на основе данных натурального эксперимента. Разработаны информационная, алгоритмическая и технологическая модели метода на основе структурирования текстур на изображениях натурального объекта и <i>3D</i>-модели, выбора и классификации опорных пикселей, представляющих элементы структур, определения их взаимного соответствия, регистрации эволюции опорных пикселей натурального объекта и отображения ее в <i>3D</i>-модели и аппроксимации <i>3D</i>-модели на основе текстур.</p> <p>Построена матрица формальных представлений структурно-семантических соответствий, реализующих предикативные, номинативные, адъективные и адвербиальные функции в системах русского, английского, французского и немецкого языков с учетом широкого спектра языковых трансформаций и контекстно-обусловленных закономерностей. Разработаны новые алгоритмические представления многовариантного разбора и перевода языковых структур указанных языков. Создан расширенный модуль статистической вершинной грамматики, предназначенной для актуальных текстологических исследований и разработки систем машинного перевода и извлечения содержательных знаний из естественно-языковых текстов.</p> <p>Предложена концепция целевого интерактивного поиска, в соответствии с которой в поисковый запрос вводится в явном виде категория «цель поиска», значение которой задаётся пользователем. Затем поисковый препроцессор трансформирует поисковый запрос и формирует программу слепопоисковой обработки контента найденных поисковой машиной страниц, с целью их окончательного отбора. Предложено дерево целей поиска с проработкой ветвей 1-3 уровней и расширение языка WWL операторами работы с контентом.</p> <p>Впервые в мировой практике для мелкозернистых гибридных интеллектуальных систем разработан метод организации вычислений для решения сложных задач, учитывающий как функциональную структуру задачи, так и использующий «сильные» комбинации частей-зерен известных методов. Заложены теоретические основы нового подхода – двунаправленной гибридизации, используемой при разработке компьютерных систем поддержки принятия решений в сложных задачах.</p> <p>Разработана концепция интегрированной гипермедийной энциклопедии информатики «ИНФОПЕДИЯ». Реализовано представление систем понятий <i>s</i>-моделирования в действующих образцах изданий.</p> <p>ИПИ РАН.</p>

1	2
	<p>Теоретически разработан общий подход к решению задачи определения абсолютной скорости беспилотного летательного аппарата (БПЛА) по наблюдениям земной поверхности с помощью оптико-электронной системы. Подход основан на использовании точных моделей, связывающих скорость движения БПЛА с полем скоростей сдвига изображения в фокальной плоскости. Решение данной задачи является основой для создания «интеллектуальных» БПЛА, способных выполнять автономные миссии.</p> <p>Применение методов популяционной генетики к геномам нескольких видов <i>Drosophila</i> показало, что вопреки принятому мнению о том, что положительный отбор наиболее важен в быстро эволюционирующих участках белков, верно обратное: положительный отбор влияет на 90% аминокислотных замен в самых консервативных участках белков, и лишь на 40% замен в быстро эволюционирующих участках. Результат имеет большое значение для понимания базовых закономерностей молекулярной эволюции живых организмов.</p> <p>Клонированы и исследованы гены моллюска аплизии, содержащие одновременно лектиновый домен и иммуноглобулиновый домен (FREP), которые, по-видимому, играют важную роль во врожденном иммунитете моллюсков. Разнообразии FREP молекул не отличается от разнообразия других генов. Вместе с тем открыт гомолог <i>N</i>-коневой части гена RAG1 (recombination activation gene) у беспозвоночного животного (моллюск). Такие гены имеются только у позвоночных животных. Гомолог гена RAG1 у моллюска входит в состав нового транспозона NRAGTP. Это открытие позволит пересмотреть представления об эволюции механизма рекомбинации генов иммунной системы.</p> <p>Обнаружено, что в зрительной коре кошек у 20% исследованных нейронов частота импульсной активности достигает максимума на определенном расстоянии до зрительной сцены, постоянного для каждого нейрона этого типа. Анализ показал, что максимумы активации у разных нейронов группировались вокруг двух расстояний – 1,7 и 2,0 м. Такое положение максимумов обеспечивает кодирование глубин в зоне от 0,7 до 3,3 м. Отсутствие нейронов с чувствительностью к глубине на расстояниях менее 0,7 м требует дополнительных исследований особенности кодирования глубины в поведенчески очень важном ближнем пространстве.</p> <p>Созданы новые топологические и геометрические методы анализа множеств решений операторных уравнений с одномерным параметром. Введено новое понятие циклической ветви, которая является естественным аналогом нестягиваемой замкнутой кривой. Для строгого обоснования основных теорем о непрерывных ветвях решений операторных уравнений был предложен и развит метод оцифрованных графов.</p> <p>Предложен и реализован алгоритм оценки поля преимущественного направления контрастных границ на изображении с помощью оконного преобразования Хафа. Использование результатов работы алгоритма позволяет ускорить восстановление трёхмерной карты городской застройки методами теории гиббсовских полей за счёт снижения размерности пространства параметров.</p> <p>ИППИ РАН.</p>

1	2
	<p>Найдены условия реализуемости конфигураций стационарных полей потенциалов, разработаны методы и алгоритмы моделирования и анализа неоднородных термодинамических полей в макросистемах. Проведен расчет минимальных затрат энергии для поддержания заданной конфигурации поля потенциалов в термодинамических многоагентных системах. Разработаны новые подходы к решению задач управления сложными объектами в диссипативных системах.</p> <p>Разработан прототип нейросетевой программной системы космического назначения в виде программно-аппаратного комплекса управления, контроля и диагностики сложных систем на основе многопроцессорной вычислительной установки. Реализованы средства интеллектуального анализа данных для обработки потоков космических снимков, прогнозирования и обнаружения аномалий в работе оборудования, выделения объектов и их распознавания.</p> <p>Проведено развитие методов машинного обучения для задач анализа текста: построения правил извлечения информации из текста и автоматического пополнения ресурсов знаний. Разработаны методы обработки нелинейной структуры размеченного текста. Получены новые результаты в области применения немонотонного вывода (механизма трансформаций) для решения определенного круга задач, возникающих при интеллектуальном анализе данных.</p> <p>Разработан новый метод управления динамическими системами, позволяющий синтезировать целенаправленное поведение с обратной связью, базирующийся на стратегиях синтеза обратной связи с использованием правил. Разработан новый механизм сокращения пространства поиска решения для методов автоматического планирования на базе подхода с использованием фокусировки.</p> <p>ИПС РАН.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы структурного регулирования естественных монополий на федеральном и региональном уровне государственного управления, включая методологические принципы, теоретические схемы структурного регулирования естественных монополий, методы мезоэкономических обоснований структурных реформ естественных монополий. Структурное регулирование естественных монополий представлено как элемент государственной региональной политики.</p> <p>Разработана новая версия метода групповой согласованной классификации многопризнаковых объектов МАСКА. Метод позволяет строить согласованное групповое решающее правило для отбора объектов, которые характеризуются многими разнородными признаками и могут существовать в нескольких экземплярах. Метод допускает использование различных признаков для описания объектов, учитывает всевозможные индивидуальные правила экспертной сортировки объектов.</p> <p>Изучены особенности баз знаний различных классов управляемых динамических систем, основанных на</p>

1	2
	<p>правилах, разработаны архитектуры баз знаний таких систем в случае двух уровней управления. Введено понятие стратегии выбора и предложены соответствующие стратегии для задач регулирования и компенсации возмущений. Предложены стратегии синтеза программного управления и обратной связи в непрогнозируемой среде. Разработан и реализован метод кросс-языкового семантического поиска для основных европейских языков на примерах русского, белорусского и английского языков. Разработан и реализован алгоритм обработки вопросительных конструкций.</p> <p>Проведено исследование структуры значений, семантических пространств, методологической позиции интерпретатора, влияния эмоций на процессы категоризации, проведен системный анализ психосемантической парадигмы как позитивистского направления в когнитивной психологии. Предложена модель процесса распознавания эмоционально окрашенной мимики. Разработан сценарий применения методов автоматической обработки текстов для реализации анализа высказываний, описывающих представления о профессиональной деятельности.</p> <p>Предложена методика построения цифровых описаний модельных объектов, имеющих меньшую размерность по сравнению с описаниями реальных объектов и позволяющих адекватно описывать поведение последних при различных условиях их функционирования. Решение обобщенной задачи снижения размерности основано на методе построения оснащенных многообразий проектирования, вложенных в пространство расширенных цифровых описаний и аппроксимирующих заданное множество прототипов цифровых описаний реальных объектов.</p> <p>Показано наличие закономерностей в выставлении оценок распознавания для печатных и рукопечатных цифр. Для каждого из символов найдено расположение правильно, неправильно распознанных его изображений, а также образов символов, отличных от данного. Выявлены особенности корреляции в поведении характеристик качества распознавания и базирующихся на растрах и полиномиальных векторах характеристик базы распознавания при увеличении степени различия ее с базой обучения для рукопечатных цифр.</p> <p>ИСА РАН.</p> <p>Разработан автоматический метод локализации объектов на рентгеновских цифровых медицинских изображениях, основанный на использовании дискретного преобразования Хоу и модифицированного метода активных контуров с использованием вейвлет-анализа.</p> <p>Разработана компьютерная система, предназначенная для автоматизации рентгенологических измерений залегания внутриглазного инородного тела при проникающих ранениях глаза. Система рассчитана на обработку рентгенографических данных в цифровом формате DICOM v.3.</p> <p>Разработана сервис-ориентированная информационная компьютерная технология цветовой коррекции</p>

1	2
	<p>изображений, обеспечивающая удаленную обработку цифровых изображений с целью улучшения их цветовой палитры. ИСОИ РАН.</p> <p>Построена компьютерная модель, реализующая адаптивную сегментацию видеографической информации. Проведено исследование систем управления автономных адаптивных агентов на основе логических правил и нейросетей. Проведено исследование топологии потенциальной поверхности квадратичного функционала в конфигурационном пространстве. Разработаны методы ускорения алгоритмов адаптации и самообучения нейронной сети на основе бинаризации матрицы межсвязей. Получены обменные соотношения между объемом памяти нейросети, ее размерностью и числом состояний нейронов. НИИСИ РАН.</p> <p>Разработана платформа агентов, обеспечивающая динамическое создание агентов и их взаимодействие с внешними компонентами окружающей среды. Платформа является существенным развитием методологии проектирования прикладных многоагентных систем (ПМС). Она позволяет разрабатывать модели ПМС, в которых изменение текущей ситуации в окружающем мире предполагает соответствующие изменения в сообществе агентов, и уточнение текущих задач, решаемых агентами. Возможности платформы апробированы при разработке ряда конкретных приложений. СПИИ РАН.</p> <p>Разработаны общие алгоритмы шифрования, ключи, алгоритмы дешифрования и протоколы взаимодействия с использованием открытого и закрытого ключа. Разработан алгоритм для формирования оптимального решающего поддерева, позволяющий оценить надежность получаемого результата в условиях неопределенности, выраженной в терминах нечеткой логики. ЦИТП РАН.</p> <p>Проведен анализ использования медицинских информационных систем в медицинских учреждениях Дальнего Востока. Разработана медицинская информационная система, используемая в амбулаторных и стационарных лечебных учреждениях Хабаровского края и регионов Дальнего Востока. ВЦ ДВО РАН.</p>

1	2
<p>29. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов</p>	<p>Предложен оригинальный подход к развитию алгоритмических и программных средств систем автоматизации приборов для научных исследований на основе нового класса вейвлетов, названных аппаратно-ориентированными (АОВ). Они синтезируются на основе принципа «от прибора к вейвлетам». Разработаны компактные и быстродействующие алгоритмы, позволяющие восстанавливать полезный сигнал, искаженный аппаратной функцией и шумом, выполнять декорреляцию случайного процесса, дифференцирование или текущее интегрирование сигнала. Применение АОВ позволяет почти на порядок увеличить чувствительность приборов и повысить их разрешение. ИАП РАН.</p> <p>Разработан концепт образовательной среды и концепция формирования конкурентно-способной научно-образовательной среды, позволяющая готовить кадры для инновационной деятельности. Разработана функциональная инвариантная модель деятельности предприятия; методы формирования информационной среды предприятия. Получена методология формирования технологической среды машиностроительного предприятия, обеспечивающая выпуск конкурентоспособной продукции. Разработаны модели интегрированной среды поддержки управления созданием и развитием автоматизированных систем. ИКТИ РАН.</p> <p>Осуществлена адаптация методов разделения смесей к особенностям неоднородных информационных потоков. Создан программный комплекс, предназначенный для решения широкого спектра задач, возникающих при обработке и анализе временных рядов произвольной природы с помощью статистических процедур, ориентированных на разделение смесей вероятностных распределений. В основе комплекса – реализация набора алгоритмов, предназначенных для анализа стохастической структуры хаотических процессов, в частности, для выявления скрытых закономерностей в исследуемых временных рядах. Разработаны принципы индексирования и поиска фрагментов геоизображений, представленных в растровых форматах. В этом случае поиск с использованием вербальной метаинформации может осуществляться только на уровне всего геоизображения. Исследованы подходы к формированию структуры современной ГИС, обеспечивающие отображение всех трех групп пространственно-распределенной информации: семантической, метрической и топологической. Изучены методы построения геореляционных структур. Описана проблема группировки геоданных, представленных средствами разной геоязыковой принадлежности.</p>

1	2
	<p>Разработана методология использования ASM в качестве спецификации для формальной верификации проектов цифровых систем, основанной на методе Проверки моделей (Model Checking). Разработана программа получения описания заданий на Model Checking на языке SMV проектов, специфицированных ASM. ИПИ РАН.</p> <p>Разработан комплекс вычислительных алгоритмов моделирования характеристик радиотехнических интегральных схем.</p> <p>Разработаны методы смешанного моделирования схем нанoeлектроники и методы макро моделирования радиотехнических микро-электромеханических блоков СБИС.</p> <p>Разработаны методы и алгоритмы для моделирования автогенераторных схем с внешней синхронизацией в системах автоматизации схемотехнического проектирования. Обеспечено снижение вычислительных затрат при моделировании таких схем во временной области.</p> <p>Получены новые результаты в теории адаптивного прогнозирования и анализа данных. Разработаны алгоритмы предсказания данных, поступающих в режиме онлайн, с использованием методов теории машинного обучения и математической статистики. Разработаны адаптивные алгоритмы универсального прогнозирования и получены количественные оценки качества их работы.</p> <p>Проведено исследование моделей мультисервисных сетей (МСС) передачи информации, учитывающих различия в объеме используемого ресурса различными потоками, при наличии погрешностей в значениях их параметров. Получены границы применимости более точных моделей при сравнении получающейся погрешности в определении расчетных характеристик модели при их сравнении с более простыми и грубыми моделями. Полученные результаты могут быть использованы при расчете характеристик проектируемых МСС, которые позволяют делать выбор между сложными и более грубыми моделями в зависимости от точности априорных параметров моделей. Во многих случаях применение более грубых моделей может быть оправданным. ИППИ РАН.</p> <p>Расширена область приложений обобщенных решений и связанных с ними методов решения задач управления: разработана многоэтапная процедура приближенной оптимизации стратегии развития региона на многокомпонентной социо-эколого-экономической модели с инновационным блоком, основанная на поиске магистрального решения как эффективного начального приближения для последующего итерационного уточнения известными локальными методами улучшения.</p> <p>Получено полное решение задачи оптимального управления, моделирующей движение мобильного робота</p>

1	2
	<p>на плоскости. Разработано многоуровневое описание систем с помощью абстрактных неоднородных сетей операторов. Предложен новый подход к приближенному решению задач управления, использующий преобразования модели объекта. Исследован случай гибридных цепочек операторов для описания и оптимизации управления робототехническими системами.</p> <p>Разработан метод построения сложных траекторий движения динамической системы, аффинной по управлению, учитывающий ограничения на фазовые переменные и управления. Разработан метод решения задачи построения минимального функционального наблюдателя с заданным спектром: на основе метода скалярных наблюдателей. Методы применимы для задачи построения траектории летательного аппарата и стабилизации беспилотного вертолета в режиме зависания.</p> <p>Разработаны методы математического моделирования динамических систем с энтропийным оператором (ДСЭО) и анализа их качественных свойств: существования равновесий, их устойчивости, существования и определения параметров периодических режимов. Развита эффективные численные методы, для компьютерной реализации моделей ДСЭО. Разработано семейство комбинированных алгоритмов с накоплением и интеллектуальным анализом траектории случайного поиска.</p> <p>Разработан новый метод сравнительного анализа смертности для группы популяций, основанный на ранжировании популяций по уровню смертности для каждого из рассматриваемых возрастных интервалов и расчете ранговых индексов возрастной смертности. Метод ранговых индексов применен для сравнительного анализа смертности в 2006 г. для 193 стран-членов Всемирной организации здравоохранения. Показано, что ограничителем возможностей развития России является не только высокий, особенно для мужчин, уровень смертности в трудоспособном возрасте, но то, что он выше, чем в подавляющем большинстве стран мира.</p> <p>ИСА РАН.</p> <p>Проведены исследования и осуществлено развитие комбинаторных и вычислительных методов функционального анализа и теории представлений применительно к математическому моделированию распределенных систем.</p> <p>Разработаны методы синтеза виртуального окружения, совмещения объектов реального окружения и трехмерной среды.</p> <p>Разработаны новые методы и алгоритмы организации логики функционирования виртуальных пультов управления.</p> <p>Разработаны методы построения визуального интерфейса управления виртуальным окружением.</p> <p>НИИСИ РАН.</p>

1	2
	<p>Разработаны модели интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами на базе виртуальной и дополненной реальности и распознавания образов. СПИИ РАН.</p> <p>Получено принципиально новое решение, описывающее процесс интенсификации тропических циклонов, которое может оказаться существенным фактором в реализации, предложенной концепции предотвращения тропических циклонов. ЦИТП РАН.</p> <p>Для построения изображений повышенного разрешения из серии «недодискретизованных» изображений предложен новый способ интерполяции, в котором вычисление интерполяционных коэффициентов основано на учете внутри- и межкадровых корреляционных связей, оцениваемых по исходным данным. Экспериментально показано, что обработкой серии, содержащей 20 и более кадров, достигается трехкратное повышение разрешения даже при достаточно малом отношении сигнал/шум (~20дБ). Для серии изображений, отличающихся пространственными сдвигами, интерполяция реализована в рекурсивном алгоритме, обеспечивающем примерно 25-кратное сокращение вычислительных затрат, что позволяет выполнять в реальном времени обработку стандартной видеопоследовательности (25 кадров/с) на персональном компьютере. ИАиЭ СО РАН.</p> <p>Создана база знаний и методологии построения экспертных систем интегральной оценки состояния организма больных с бронхолегочными заболеваниями и аутоиммунными тиреопатиями до и после гипокситерапии. ИИПРУ КБНЦ РАН.</p>
30. Научные основы применения информационных технологий в медицине	<p>Получены новые результаты по воздействию лазерного излучения на различные биологические ткани с целью биомедицинской диагностики и терапии. Создан и испытан на биотканях <i>in vitro</i> пилотный образец новой интеллектуальной лазерной хирургической установки «Перфокор-М» для проведения операций по трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации миокарда сердца. ИПЛИТ РАН.</p> <p>Предложен новый метод сжатия без потерь полутоновых изображений, ориентированный в первую очередь на сжатие томограмм. В основе метода лежит последовательное применение теории универсального</p>

1	2
	<p>кодирования к данным указанного типа. Разработаны алгоритм сжатия компьютерных томограмм и методика выбора и оптимизации параметров этого алгоритма, главными достоинствами которого являются высокий коэффициент сжатия и низкая ресурсоемкость. Полученные результаты могут быть использованы для создания кодеков, которые обеспечат эффективное сжатие без потерь данных медицинских исследований в задачах долгосрочного хранения таких данных и передачи их по каналам связи.</p> <p>Показано, что в горизонтальном положении у здорового человека электрической стимуляцией нервов закрепленной ноги можно вызывать произвольные шагательные движения другой, свободно вывешанной ноги. Вызванные движения по своим кинематическим и электрофизиологическим характеристикам не отличаются от шагательных движений, совершаемых в тех же условиях произвольно или инициируемых вибростимуляцией мышечных рецепторов. Аfferентный вход от рецепторов стопы в условиях разгрузки, по-видимому, активно взаимодействует с центральной программой шагательной ритмики. Возможность активации шагания использованием неспецифического входа и характеристики вызванного шагания подтверждают предположение о наличии центрального генератора шагательных движений у человека. В связи с этим открываются интересные перспективы с точки зрения развития современных технологий двигательной реабилитации неврологических больных и создания реабилитационных тренажеров.</p> <p>Исследован вопрос о различиях в частоте встречаемости врожденной и ранней детской глухоты коннексинового типа и частоты отдельных мутаций в гене GJB2 в центральной европейской части РФ и в республике Дагестан. Показано, что аутосомно-рецессивная доречевая нейросенсорная глухота/тугоухость (АРНСНС) в центре РФ гомогенна и практически без исключения связана с мутациями в кодирующей области GJB2. В тоже время в республике Дагестан АРНСНС оказалась гетерогенной и частота встречаемости глухоты коннексинового типа составила только 22% среди всех АРНСНС. Полученные данные следует учитывать при построении общей схемы диагностики глухоты/тугоухости в РФ.</p> <p>ИППИ РАН.</p> <p>Разработаны алгоритмы реалистического моделирования нейронов и нейронных сетей продолговатого мозга.</p> <p>НИИСИ РАН.</p> <p>Разработан макет оптического когерентного томографа для задач томографии биологических объектов с субклеточным разрешением. Макет предназначен для регистрации пространственной (3D) структуры приповерхностных слоев клеток организма (офтальмология, гистология и т.п.).</p> <p>Исследованы амплитудно-частотные спектры биоэлектрической активности (БЭА) интактных и паретичных</p>

1	2
	<p>мимических мышц: в покое, при тоническом напряжении и циклических моторных актах. Разработан алгоритм и аппаратная реализация коррекционной динамической электростимуляции пораженных и трансплантированных нервно-мышечных сегментов. НТЦ УП РАН.</p> <p>Разработан эволюционный метод обработки плохо формализованных многомерных биомедицинских данных для прогнозирования результатов лечения с целью оптимизации лечебного процесса. Новизна метода состоит в том, что при подборе весовых коэффициентов параметров не требуется проводить снижение размерности признакового пространства, что позволяет исключить потерю значимой информации и выявить слабые связи в информационных массивах. Величина прогноза составляет 10-17 процентов. СПИИ РАН.</p>
<p>31. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей. Развитие технологий и стандартов GRID</p>	<p>Разработаны модель интерфейса пользователя, модель изделия для представления в гетерогенной объектной среде. ИКТИ РАН.</p> <p>Разработана оригинальная адаптивная стратегия иерархического типа для управления классами частично наблюдаемых марковских цепей на основе градиентного подхода. Получены новые достаточные условия адаптивной управляемости для классов частично наблюдаемых счетных марковских цепей. Разработан алгоритм оптимизации глубины предьстории и объема учитываемой информации.</p> <p>Проведен анализ тенденций развития и принципов построения телекоммуникационных сетей различного назначения; проанализированы новые телекоммуникационные технологии и проведена оценка их применимости в специализированных телекоммуникационных сетях; разработаны предложения по направлениям совершенствования нормативно-технической базы для разработки информационно-телекоммуникационных сетей; разработана методика обоснования системотехнических решений для построения телекоммуникационных сетей различного назначения. Рассмотрены методы организации вычислительных систем при построении веб-приложений, обеспечивающие оптимизацию затрат при их планировании, разработке и промышленной эксплуатации. Разработаны правила и методики выбора конфигураций вычислительных систем. Методики базируются на технологии GRID, которая позволяет обеспечить высокопроизводительную работу и масштабируемость систем при использовании стандартных компонентов для хостинга веб-приложений с высоким уровнем параметров доступности. ИПИ РАН.</p>

1	2
	<p>Разработаны принципы реализации семейства гибко управляемых коммутаторов Ethernet, оптимизированных для использования в инфраструктуре региональных информационно-вычислительных сетей нового поколения. Развернута территориально-распределенная вычислительная система СКИФ-Полигон, объединяющая в себе несколько высокопроизводительных кластерных вычислительных установок крупных университетов России. ИПС РАН.</p> <p>Сформулирована концепция Grid 2.0, которая обобщает идеи совместного использования вычислительных ресурсов на широкой круг ресурсов и приложений, предлагая универсальную инфраструктуру для научной кооперации. Разработан унифицированный интерфейс доступа к алгоритмическим сервисам Grid 2.0 на основе подхода REST и технологий Web. Реализованы прототипы универсального контейнера REST-сервисов для среды Grid 2.0. Реализованы пилотные математические REST-сервисы для среды MathCloud на основе предлагаемого подхода. ИСА РАН.</p> <p>Проведены исследование и реализованы методы моделирования, сбора и анализа количественных характеристик функционирования распределенных разнородных аппаратно-программных комплексов. Исследованы свойства различных алгебраических и комбинаторных объектов в аспекте разработки быстрых алгоритмов. Разработаны виртуальная машина и ядро операционной системы для многопроцессорных комплексов обработки сигналов и реального времени. Исследованы существующие, основанные на объектно-ориентированном подходе, платформно-независимые методы повышения информационной безопасности компьютерных систем и сетей. НИИСИ РАН.</p> <p>Разработан специализированный стенд для проведения измерений амплитудно-частотных характеристик ПАВ-устройств на основе резонаторов Фабри-Перо с зеркалами в виде распределенных отражающих структур. Использование таких резонаторов открывает возможности создания новых методов измерения малых перемещений, стабилизации колебаний электромагнитного излучения, создания сверхузкополосных фильтров для различных типов волн. НТЦ УП РАН.</p>

1	2
	<p>Разработан метод оптимизации энергетических и информационных характеристик цифровых коммуникационных систем, в основе которого – корреляция энергопотребления от битового потока и формы представления содержания. Метод позволяет реализовать контейнерный принцип, основанный на формировании транспортного потока, инвариантного к свойствам физического канала. Новизна заключается в поиске оптимальной скорости потока, при которой потери, связанные с увеличением рабочей частоты кодирующего процессора, проявляются не в полной мере. Метод позволяет уменьшить энергопотребление передающих систем, увеличить время работы мобильных устройств, а также осуществить построение систем с автономными узлами, не имеющими собственных источников питания.</p> <p>СПИИ РАН.</p>
<p>32. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений. Системное программирование</p>	<p>Предложена архитектура интеллектуальной системы на базе объемно-модульной технологии.</p> <p>ИКТИ РАН.</p> <p>Предложена структура двухуровневого варианта реализации фон-неймановского / однопоточного рекуррентного обработчика сигналов (РОС) на базе нетрадиционных подходов и архитектурных решений для эффективного исполнения параллельных алгоритмов в речевой области. Специфика программирования многоядерного РОС скрыта от пользователя традиционным ARM-процессором. РОС реализован на ПЛИС семейства Stratix III (система на кристалле). Результаты моделирования основных алгоритмов распознавателя отдельных слов-команд показали эффективность архитектуры по сравнению с традиционными сигнальными процессорами.</p> <p>Рассмотрены вопросы функциональной взаимосвязи между ресурсами, сервисами и услугами ИТС, методы оценки их качества на основе динамического моделирования процессов распределения ресурсов и многоуровневого управления процессами поддержки ИТ-услуг. Создана методика оптимизации затрат на формирование ИТ-сервисов. Исследованы проблемы интеллектуального автоматизированного проектирования и управления процессами взаимосвязи ресурсов ИТС с процессами предоставления ИТ-услуг конечным пользователям. Сформулированы подходы к организации взаимодействия ИТ-услуг с бизнес-процессами для средних и крупных предприятий.</p> <p>Выработан подход к описанию сетевого протокольного автомата как иерархической конструкции информационных объектов для ее дальнейшей реализации во встраиваемых системах, что позволяет описывать протокольные автоматы на языке высокого уровня, а также создавать системы синтеза программного обеспечения, предназначенные для отображения абстрактных протокольных конструкций на реальную архитектуру микроконтроллеров.</p>

1	2
	<p>Реализован комплекс решений по интеграции разнородных унаследованных ведомственных автоматизированных информационных систем на основе SOA. Разработан и реализован набор web-сервисов взаимодействия ядра интеграции с модернизируемыми и вновь разрабатываемыми ведомственными автоматизированными системами. Комплект web-сервисов включает также сервисы идентификации и авторизации пользователей для контроля прав их доступа к данным.</p> <p>Проведены исследования по управлению виртуальными машинами. В рамках макета виртуальной машины были разработаны два системных интерфейса: один – для взаимодействия ядра хостовой операционной системы и монитором виртуальных машин, другой – для взаимодействия между монитором виртуальных машин и множеством устройств в составе виртуальной машины, разработан BIOS виртуальной машины.</p> <p>Разработан и предложен подход к так называемой «полуформальной» верификации проектов цифровых систем, основанный на использовании ASM в качестве спецификации. Исследованы семантические проблемы, связанные с трансляцией ASM в CADENCE SMV модель систем, и разработана программа трансляции. Показана возможность описания конвейеров как ASM-диаграмм, с учетом недетерминированности поведения. Показана возможность использования цепей Маркова для анализа сбоев в сети взаимодействующих автоматов.</p> <p>Разработана архитектура сопряжения систем программирования с промежуточным слоем предметных посредников. Исследованы и разработаны методы оптимизирующего планирования исполнения частичных программ, реализуемые релевантными задаче ресурсами, в распределенной среде. Создан прототип средств конструирования уточняющих представлений, релевантных посреднику информационных ресурсов в спецификации посредника.</p> <p>Показано, что колеблющееся с частотой около 25 Гц обычное плоское зеркало может рассматриваться как окно в виртуальный мир, который формируется мнимыми изображениями модулируемых по яркости светодиодов, отражающихся в колеблющемся зеркале. Количество пикселей в изображении может превосходить количество используемых светодиодов приблизительно на 3 порядка.</p> <p>Исследована возможность реализации распределенного цифрового проектора для формирования ярких широкоформатных изображений, где вместо обычных матриц используется матрица мощных светодиодов, которая проецируется на экран через набор вращающихся линз. Показано, что необходимое разрешение формируемого на экране изображения может быть достигнуто в том случае, если изображение каждого светодиода на экране периодически движется по некоторой траектории и одновременно модулируется по яркости. Разработаны алгоритмы и аппаратура для получения управляющих светодиодами сигналов при формировании заданного изображения.</p> <p>ИПИ РАН.</p>

1	2
	<p>Выполнена адаптация задач, входящих в тестовый пакет NAS Parallel Benchmarks, с использованием параллельной системы программирования для параллельной потоковой вычислительной системы.</p> <p>Разработаны алгоритмы анализа последовательных программ (на примере фортран-программ), выявляющие и описывающие потоковые зависимости в программе для последующего их использования при создании компилятора в параллельный язык высокопроизводительной потоковой вычислительной системы.</p> <p>Исследована модифицированная абстрактная потоковая модель вычислений с динамически формируемым контекстом для создания различных архитектурных реализаций. Разработана архитектура ассоциативной памяти и создана ее иерархия.</p> <p>ИППМ РАН.</p> <p>Разработана модифицированная система мониторинга и управления кластерными ЭВМ – Servnet-4, специализированная для вычислительных узлов с высокой плотностью упаковки с жидкостной системой охлаждения. Разработаны методы обеспечения отказоустойчивости приложений, реализованных на базе библиотеки параллельного программирования T-Sim, реализована поддержка протокола UDP для библиотеки T-Sim.</p> <p>Система программирования Рефал Плюс расширена средствами параллельного программирования. Разработан основанный на технологии суперкомпиляции метод реверсного анализа программных моделей распределенных вычислительных систем с заданными функциональными требованиями. Реализована система полиморфных сортов и операторов в объектном языке программы «Думатель».</p> <p>Разработаны параллельное исчисление объектов (C-исчисление) и распределенное исчисление объектов (D-исчисление) и система правил вывода типов для C-исчисления в качестве формальной модели языка МС#. Реализована система программирования МС# для многоядерных и кластерных архитектур для операционных систем Windows и Linux. Разработана система МС# Grid System для вычислений на множестве территориально распределенных кластеров.</p> <p>Разработаны прототипы компилятора для семейства языков исполняемых программных спецификаций и планировщика для автоматической генерации параллельных программ. Расширено используемое исчисление SR с целью адаптации его к проблеме автоматического синтеза параллельных программ. Проведены исследования алгоритмических свойств исчисления.</p> <p>ИПС РАН.</p> <p>Реализована библиотека на двух фиксированных архитектурах; разработан интерфейс межпроцессорного взаимодействия.</p>

1	2
	<p>Проведено моделирование системы обработки сигналов, рассчитанной на использование нескольких десятков процессоров.</p> <p>Разработаны формализованные требования к архитектуре, функционированию и производительности вычислительных систем реального времени. Разработана архитектура операционной системы, поддерживающей интерфейсы стандартов POSIX и ARINC 653.</p> <p>Разработаны требования к технологическому комплексу автоматизации подготовки и генерации тестовых наборов программного обеспечения реального времени.</p> <p>Проведено исследование применения методов целочисленного линейного программирования к задаче планирования гнезд циклов.</p> <p>Проведено исследование существующих средств и методов моделирования, сбора и анализа количественных характеристик функционирования распределенных аппаратно-программных комплексов.</p> <p>Исследована возможность создания элементов нанооптики на основе МДМ- и МДП-наноструктур.</p> <p>Проведен анализ архитектуры вычислительного узла суперЭВМ для научных и инженерных расчетов на отечественной элементной базе.</p> <p>НИИСИ РАН.</p> <p>Разработаны способы построения алгоритмов открытого формирования общего секретного ключа удаленных абонентов, открытого шифрования и коммутативных функций шифрования на основе конечных некоммутативных групп. Способы обеспечивают повышение производительности алгоритмов и потенциальное повышение стойкости к атакам с применением квантовых компьютеров. Результат может быть использован при разработке новых криптографических стандартов и в средствах защиты информации.</p> <p>СПИИ РАН.</p> <p>Разработана оригинальная архитектура масштабируемых многомодульных векторного и скалярного процессоров, отличающаяся тем, что с целью повышения производительности за счет масштабируемости процессоров, процессоры состоят из ряда одинаковых модулей векторной обработки, модулей скалярной и адресной обработки, модулей скалярной активной обработки и модулей диспетчерского управления. Разработаны системы команд этих модулей.</p> <p>ФТехноИ РАН.</p> <p>Реализован алгоритм исследования сложных систем по частям. Разработаны два алгоритма вычисления собственных частот радиотракта по «сжатой» декомпозиционной матрице. Разработаны спектральные</p>

1	2
	<p>численно-аналитические методы решения линейных и нелинейных дифференциально-алгебраических систем уравнений с производными высших порядков единичного индекса. ЦИТП РАН.</p> <p>Разработана интеллектуальная система управления динамикой объектов в сложных виртуальных средах применительно к задачам имитационного моделирования плотных транспортных потоков в условиях меняющейся в реальном времени дорожной обстановки. ИАиЭ СО РАН.</p> <p>Разработан алгоритм формирования расписания выполнения параллельных программ с нефиксированными параметрами на распределенных ВС. ИФП СО РАН.</p>
<p>33. Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров. Материалы для микро- и наноэлектроники. Нано- и микросистемная техника. Твердотельная электроника</p>	<p>Созданы прототипы аналитических микрочипов для метода молекулярных колоний (ММК). Разработаны методы герметизации стеклянных микрочипов с применением фотоотверждаемой композиции или полидиметилсилоксана. Изучено влияние материалов микрочипа на эффективность полимеразной цепной реакции (ПЦР). Получены прототипы микрочипов с реакционной камерой из стекла, полиметилметакрилата, поликарбоната, алюминиевой фольги и гибридные конструкции. Для регистрации результатов ММК применены методы микроскопии высокого разрешения. Осуществлено моделирование кинетики амплификации и выработаны алгоритмы обработки информационных сигналов для ПЦР в реальном времени. ИАП РАН.</p> <p>Впервые создана функционально-полная, патентоспособная библиотека самосинхронных (СС) элементов на основе отечественных БМК серий 5503/5507/5508/5509. Библиотека позволяет разрабатывать энергоэффективные, быстродействующие средства ВТ с высоким параллелизмом, в том числе в области цифровой обработки сигналов. Создана оригинальная САПР СС-схем РОНИС, которая сопрягается с традиционными САПР. Новизна СС-элементов и средств РОНИС подтверждены получением 10 патентов РФ на изобретения и регистрацией десяти программ. ИПИ РАН.</p> <p>Разработана модель и созданы экспериментальные установки для формирования многомодовых полимерных волноводов оптических систем связи для супер-ЭВМ и оптоэлектронной элементной базы для</p>

1	2
	<p>соединения и интеграции с элементами супер-ЭВМ. ИПЛИТ РАН.</p> <p>Разработан метод сегментации изображений поверхности электронных микросхем на основе отслеживания контуров. Сегментация этих изображений, формируемых сканирующим электронным микроскопом, является важным этапом анализа и контроля качества электронных микросхем. ИППИ РАН.</p> <p>Разработан новый метод логико-временного анализа СБИС, обеспечивающий учет эффектов электротемпературной нестабильности на характеристики цифровых КМОП-схем для технологий с размерами транзисторов в нанометровом диапазоне.</p> <p>Разработан комплекс моделей и алгоритмов навигационных систем высокого уровня интеграции на основе распределенного множества полупроводниковых сенсоров и GPS\ГЛОНАСС-приемников. Проведено комплексное тестирование и моделирование разработанных моделей и алгоритмов.</p> <p>Разработана новая методика проектирования встроенных АЦП, включающая оценку разброса параметров элементов, поведенческое моделирование основных блоков, уменьшение ошибок преобразования с использованием блока коррекции напряжения смещения нуля компараторов, исправление ошибок в термометрическом коде.</p> <p>Разработаны конфигурации и параметры переключения двухдоменных ячеек магнитооптического транспаранта с компенсацией магнитостатического потенциального барьера рельефом поверхностной энергии доменной границы, сформированным формой элемента.</p> <p>Разработаны физические основы технологий взаимодействия ионных пучков с поверхностью твердых тел при скользящих углах падения ионов.</p> <p>Создан макет рентгеновского микроскопа, позволяющего проводить анализ многоуровневой топологии интегральных схем с пространственным разрешением 100 нм. ИПТМ РАН.</p> <p>Получены <i>AlGaIn/GaN</i> транзисторы, имеющие в непрерывном режиме ток стока 600 мА/мм, максимальную удельную крутизну 240 мС/мм и напряжение пробоя 115 В.</p> <p>Обнаружено повышение максимальной дрейфовой скорости электронов в квантовых ямах наногетероструктуры <i>AlGaAs/GaAs</i> в сравнении с объемным арсенидом галлия. ИСВЧПЭ РАН.</p>

1	2
	<p>Проведена оптимизация архитектуры мультипроцессорных вычислительных систем для создания высокопроизводительных вычислительных комплексов.</p> <p>Разработаны методики проектирования микропроцессоров высокопроизводительных вычислительных комплексов.</p> <p>Исследована эффективность аппаратной реализации отслеживания зависимостей по данным и конфликтов по ресурсам в структуре конвейера микропроцессора высокопроизводительных ЭВМ.</p> <p>Проведено исследование динамического управления поверхностными электромагнитными волнами при воздействии акустической волной.</p> <p>НИИСИ РАН.</p> <p>Впервые в России создан переносной малогабаритный фурье-спектрометр на инфракрасную область спектра (от 2 до 25 мкм) со спектральным разрешением <math>2 \text{ см}^{-1}</math>. Уменьшение размеров интерферометра достигнуто за счет использования в качестве устройства перемещения подвижного отражателя точного параллелограмма, внутри которого установлен светоделитель.</p> <p>Впервые предложены, разработаны и детально изучены физико-технические принципы ИК фурье-спектрохолоэллипсометрии как научного направления в области эллипсометрии. Это позволяет находить в режиме <i>in situ</i> полный набор эллипсометрических параметров, требуемых для получения оптических и технологических параметров (спектра главных значений комплексного показателя преломления, ориентации оптической оси и толщины) анизотропных нанослоев в приповерхностной области твёрдых тел.</p> <p>Создан макет длинноволнового Фурье-спектрометра со светоделителем из лавсановой пленки разных толщин с покрытиями, изменяющими эффективность светоделения в области спектра <math>600 \text{ см}^{-1} \div 100 \text{ см}^{-1}</math> (высокочастотный терагерцовый диапазон <math>20 \div 3 \text{ ТГц}</math>).</p> <p>НТЦ УП РАН.</p> <p>Разработана математическая модель ионно-оптической схемы нанолитографа, использующей для образования литографического изображения химическое травление сфокусированными медленными ионами водорода мишеней из твердых веществ, образующих летучие соединения с водородом вместо традиционных методов. В этой схеме предложен также корректор осевых аберраций на комбинированном электромагнитном зеркале с целью получения в литографической картине разрешения деталей с латеральным размером до 4 нм вместо 15-20 нм, доступных в существующих экспериментальных системах нанолитографии.</p> <p>СПИИ РАН.</p>

1	2
	<p>Предложен и подробно описан общий подход, позволяющий осуществлять статистическое восстановление произвольных квантовых состояний регистров кубитов. Получено универсальное многопараметрическое статистическое распределение точности реконструкции квантовых состояний. Это распределение может быть охарактеризовано как неоднородное распределение хи-квадрат. Выводы теоретического исследования хорошо согласуются с результатами статистического моделирования и реальными экспериментами. Предложенный подход используется для реализации элементов и устройств квантовой информатики.</p> <p>В результате квантового моделирования кремниевых полевых нанотранзисторов определен разброс характеристик, вызванный несовершенствами канала. Обнаружены и проанализированы нетривиальные особенности формирования кривых рентгеновской рефлектометрии от магнитных дискретных сплавов <math>GaSb/15(Mn/GaSb)/GaAs</math> с двумерным дырочным газом, позволяющие разработать общую схему восстановления параметров реальной структуры таких материалов. Предложен метод измерения нанометровых размеров в растровом электронном микроскопе, позволяющий исключить влияние размера электронного зонда на результаты измерения.</p> <p>Разработан, изготовлен и исследован оригинальный источник пучков быстрых нейтральных частиц (БНЧ) из химически активных соединений сложного состава. Впервые исследованы фундаментальные параметры плазмы ряда полимеробразующих газов (<math>CF_4</math>, <math>CHF_3</math>, <math>C_3F_8</math>, <math>C_4F_8</math>), включая ионную и электронную плотность, ФРЭЭ и электронную температуру, степень электроотрицательности в условиях, характерных для технологических применений. Разработан спектральный метод контроля плазмохимического процесса формирования затворной структуры нанотранзистора <math>W/ZrO_2/Si</math> с длиной затвора 30 – 70 нм с точностью не хуже 1 нм.</p> <p>Разработана теория электромиграционного транспорта вакансий (ионов) в межсоединениях, самосогласованно учитывающая действие механических напряжений, генерируемых переносом вакансий. Разработана нелокальная модель полевого транзистора с двумерным каналом, позволяющая более строго описывать распределение потенциала и концентрации носителей в канале транзистора, что очень важно для правильного описания областей вблизи контактов истока и стока.</p> <p>Разработаны процессы формирования с заданным профилем высокоаспектных микро- и наноструктур в кремнии в неравновесной фторсодержащей плазме. Получены канавки субмикронных и суб-100 нанометровых размеров с положительным и отрицательными углами наклона стенок.</p> <p>Разработан новый подход к моделированию процессов атомного транспорта в условиях эпитаксии – метод Самообучаемого кинетического Монте-Карло без использования регулярной решетки. Модель позволяет описывать произвольные диффузионные смещения и нерегулярные позиции атомов в кластере.</p> <p>На основе предложенного способа формирования изолированных областей в объеме кремния разработана</p>

1	2
	<p>технология изготовления микроактюатора с большим диапазоном перемещений для микроэлектромеханических устройств (оптические микропереключатели, микроакселерометры, микрогироскопы) баз использования дорогостоящих КНИ (кремний на изоляторе) пластин. ФТехноИ РАН.</p> <p>Проведены сравнительные исследования радиационной деградации гетероструктур и СД, излучающих в красной (<i>R</i>), зеленой (<i>G</i>) и синей (<i>B</i>) области спектра и «белых» СД, изготовленных по <i>RGB</i>-технологии. Оценены константы повреждаемости времени жизни (<i>Kt</i>) и снижения силы света (<math>\tau 0Kt</math>). ЦИТП РАН.</p> <p>Разработана конструкция многоэлементного детектора ядерных излучений на основе кремниевых лавинных диодов. Получены структурно совершенные наногетероструктуры Si/CaF<sub>2</sub>/BaF<sub>2</sub>/PbSnTe:In, впервые описано создание матричных фотоприемников форматом 288 × 2 с размером элемента 25 × 25 мкм<sup>2</sup> на основе этих структур. Быстродействие излучателей одиночных фотонов повышено до рекордно высокого уровня 1 ГГц. ИФП СО РАН.</p>
34. Опто-, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии	<p>Разработаны новые, основанные на использовании сверхкритических флюидных технологий и метода поверхностно-селективного лазерного спекания, экспериментальные способы включения биологически активных компонентов в биорезорбируемые полимерные системы и создания трехмерных объектов по их виртуальным моделям для решения биомедицинских задач моделирования органов и изготовления имплантов. Разработана фотополимеризующая композиция, открывающая возможность изготовления 3D-объектов слоями толщиной 10 мкм. Создана лабораторная установка СЛС-200 для исследования послойного изготовления 3D-объектов методом селективного лазерного спекания порошковых материалов. ИПЛИТ РАН.</p> <p>Разработаны математические модели, связывающие корневые матрицы пространственных фильтров с параметрами КМОП-фотоприемных элементов и моделей, для оценки качества результатов различных процедур пространственной фильтрации. ИППМ РАН.</p> <p>Моделирование показало, что при освещении микроаксикона лазерной модой с радиальной поляризацией на</p>

1	2
	<p>вершине конуса формируется острый фокус с диаметром 0.3 от длины волны, что в 1.7 раз меньше, чем диаметр минимального дифракционного пятна.</p> <p>Решена задача дифракции на металлодиэлектрических периодических гетеро-структурах; исследованы резонансные свойства таких гетероструктур с магнитными слоями. ИСОИ РАН.</p> <p>Показана теоретически и экспериментально возможность получения спектральных изображений высокого качества удаленных объектов с помощью монохроматора, использующего пару акустооптических фильтров. Изучены различные схемы регистрации и определены оптимальные конфигурации. Полученные результаты открывают возможность построения новых гиперспектральных систем видения для задач измерения характеристик удаленных объектов, в том числе окружающей среды.</p> <p>Создан макет спектрометра биомедицинского назначения на перестраиваемых акустооптических фильтрах для задач раннего обнаружения новообразований (опухолей) поверхностной локализации. Прибор основан на методе фотолюминесцентной диагностики с использованием нефототоксичных веществ-фотосенсибилизаторов и может использоваться для экспресс-диагностики.</p> <p>Проведена отладка акустооптического спектрометра с фазовой модуляцией. Выполнена отладка базового программного обеспечения. Проведены лабораторные испытания спектрометра.</p> <p>Разработана информационная среда, позволяющая произвести моделирование работы спектрометра-газоанализатора на основе программно-управляемых акустооптических фильтров, ориентированная на решение проблемы выбора оптимального алгоритма измерения линейчатых спектров в задаче мониторинга загрязняющих веществ в воздухе. НТЦ УП РАН.</p> <p>Проведен системный анализ работ в области энергоснабжения с использованием мощных сфокусированных пучков электромагнитного излучения СВЧ и лазерного диапазонов. Разработаны возможные схемы размещения источников и потребителей энергии в космическом пространстве. Разработана математическая модель гетерогенной оптоэлектронной сети на основе оптоэлектронных атмосферных каналов и волоконно-оптических каналов и проведена ее верификация путем расчета ориентированных мультиграфов.</p> <p>Разработана структурно-функциональная организация автоматизированного оптико-электронного комплекса неинвазивной диагностики и прогнозирования тромбоэмболических осложнений. Предложена система технического зрения для экспресс-диагностики состояния глазодвигательного аппарата. ЦИТП РАН.</p>

1	2
	<p>Исследован процесс координатного низкочастотного нелинейно - оптического взаимодействия световых лучей с разными длинами волн в жидком гетерофазном нанокompозите на основе наночастиц из <math>Al_2O_3</math>. Разработана и экспериментально обоснована физическая модель процесса взаимодействия лучей. Показано, что изменение интенсивности излучения одного из лучей приводит к изменению интенсивности другого с глубиной модуляции до 10 дБ, что открывает возможность создания устройств оптической обработки информации типа «фотонный ключ» или «фотонный транзистор».</p> <p>ИАПУ ДВО РАН.</p>
<p>35. Локационные системы. Гео-информационные технологии и системы</p>	<p>Разработаны информационные технологии первичной обработки данных, получаемых средствами дистанционного зондирования Земли, в том числе, методы радиометрической и геометрической коррекции и привязки крупно-форматных изображений.</p> <p>Разработаны математические методы построения эффективных описаний цифровых сигналов и изображений, для случаев с различной информацией о прикладной задаче.</p> <p>ИСОИ РАН.</p> <p>Проведен анализ и отработка различных методов совместной обработки данных дистанционного зондирования различных видов данных наземных измерений для построения цифровых моделей местности и ситуации, характеризующих текущее и прогнозируемое состояние экологических показателей территории с целью информационной поддержки процессов выработки и принятия управленческих решений.</p> <p>НТЦ УП РАН.</p> <p>Разработан программный комплекс гидроакустических расчетов для поддержки функциональной деятельности операторов информационных постов. Новизна заключается в учете изменчивости среды по трассе распространения акустической энергии и в интеграции с геоинформационными системами. Это обеспечивает повышение оперативности и достоверности результатов вычислений.</p> <p>СПИИ РАН.</p>
<p>V. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ</p>	
<p>36. Теоретическая химия и развитие методологии органического и</p>	<p>Впервые при комнатной температуре зарегистрированы фотообратимые реакции ретиналь-содержащих белков в фемто- и пикосекундной временной шкале, запускаемые фемтосекундными импульсами длительностью 25 фс (см. рисунок). Определены колебательные моды, участвующие в когерентной фотохимической реакции этих белков. Знание этих мод открывает возможность для направленного</p>

1	2
<p>неорганического синтеза, новые методы физико-химических исследований</p>	<p>когерентного управления квантовым выходом прямой и обратной фотохимических реакций. Фотохромные свойства ретиналь-содержащих белков открывают перспективы создания устройств высокого быстродействия для обработки информации. ИБХФ РАН, ИХФ РАН, ИБХ РАН.</p> <p>На основе реакции полифосфидов натрия с производными триарилциклопропенилбромидов, приводящей к расширению трехчленного C<sub>3</sub>-фрагмента циклопропенилия до пятичленного C<sub>3</sub>P<sub>2</sub>-кольца, разработан синтез новых полидентантных лигандов – триарил-дифосфа-циклопентадиенидов натрия, проявляющих мостиковый тип координации с ионами переходных металлов. Показано, что реализация мостикового типа координации лиганда карбонильных производных марганца приводит к существенному перераспределению электронной плотности в системе и реализации антиферромагнитного обменного взаимодействия между неспаренными электронами, что открывает перспективы создания эффективных молекулярных магнетиков. ИОФХ КазНЦ РАН.</p> <p>Разработан эффективный однореакторный метод синтеза макроциклических тетракетонов, основанный на применении реакции циклометаллирования непредельных соединений в присутствии катализатора Cp<sub>2</sub>ZrCl<sub>2</sub>. Последние используют в реакциях кросс-сочетания с диалогенидами или хлорагидридами дикарбоновых кислот, озонолитического расщепления двойных связей с целью получения трициклических непредельных карбоциклов и макроциклических кетонов. Полученные макроциклы могут быть использованы в качестве селективных ионофоров, сорбентов, высокосортных душистых веществ, пролонгаторов лекарственных препаратов, жидкокристаллических и светочувствительных материалов. ИНК РАН.</p> <p>Открыто замечательное свойство самоорганизации молекул ацетилена и кетонов в присутствии супероснований, приводящее к стереоспецифической каскадной сборке сложных гетероциклических систем – аналогов известных феромонов насекомых. Реакция позволяет вводить в скелет феромонов различные ароматические и гетероциклические заместители, что открывает принципиально новые возможности для органического синтеза на базе простых и доступных исходных веществ. ИрИХ СО РАН.</p> <p>Разработана оригинальная технология синтеза нанопроволок металлов на остриях игл, введенных в зону сверхтекучего состояния гелия, что решает проблему манипуляции нанообъектами. В основе технологии лежит</p>

1	2
	<p>обнаруженный эффект быстрой коалесценции примесей металлов (золота, меди, никеля, индия и свинца) в жидком гелии при переходе его в сверхтекучее состояние. ИПХФ РАН.</p> <p>Созданы новые композиты на основе поливинилкарбозола, обладающие фотоэлектрической и фоторефрактивной чувствительностью при длинах волн телекоммуникационного диапазона. В основе технологии синтеза лежит ранее неизвестное свойство краунзамещенных фталоцианинатов рутения, усиливающее интенсивность лазерных лучей ИК диапазона (до 1600 нм). Использование материалов позволит существенно повысить качество телекоммуникационных систем. ИФХЭ РАН.</p> <p>Впервые на основе кукурбит[8]урилы создан фотоуправляемый молекулярный ассемблер. Установлено, что в полости кукурбит[8]урилы размещаются две молекулы стирилового красителя, между которыми при облучении происходит стереоспецифическая реакция фотоциклоприсоединения. Данный тип самосборки может быть использован для получения фотоуправляемых молекулярных устройств и машин, в том числе фотоуправляемых ассемблеров, систем записи и хранения информации на молекулярном уровне. ЦФ РАН.</p> <p>Впервые показано, что свободные фенолы при взаимодействии с альдегидами и нитрилами в среде серной кислоты дают частично гидрированные азотсодержащие гетероциклы. На примере 2,6-диметилфенола и 2,6-диметиланизола показано, что образование связи C12a-C12b при формировании системы, аналога природного неоспирана, происходит на стадии образования сигма-комплекса. Это позволяет предсказывать направление реакций при синтезе аннелированных систем: карбазолов, фенантридинов, флуоренов, содержащих гетероциклический фрагмент, которые представляют интерес для получения фотоизлучающих материалов нового поколения. ИТХ УрО РАН.</p> <p>Изучено влияние ядерного спин-спинового взаимодействия на когерентный перенос поляризации ядер, индуцированной параводородом в произвольном магнитном поле. Показано, что характер временного профиля магнитного поля оказывает существенное влияние на перенос поляризации внутри ядерной подсистемы. Результаты важны для использования неравновесной поляризации в ЯМР-томографии. МТЦ СО РАН.</p>

1	2
	<p>Разработаны методы синтеза тритерпеноидов, содержащих алкиновые, винильные, пиррольные и винилпиррольные фрагменты. Предложены способы перехода бетулина к редким тритерпеноидам ряда германикана и олеан-ена. Показана возможность вовлечения дивинилового эфира бетулина в радикальную полимеризацию в присутствии динитрилдиазуксусной кислоты. Полученные соединения обладают высокой биологической активностью. ИОХ УНЦ РАН.</p> <p>Методами матричной ИК-спектроскопии и квантовой химии проведено комплексное исследование первого представителя высокосопряженных полинепредельных карбенов — гем-диметилвинилэтинилкарбена. Отличительной особенностью этого карбена является высокая степень делокализации неспаренных электронов по системе сопряженных связей с образованием 5-метилгекса-1,2,4-триен-1,3-диила, который, тем не менее, в матричных реакциях с кислородом и внутримолекулярных фотохимических перегруппировках проявляет реакционную способность типичного карбена, а не бирадикала. ИОХ РАН.</p> <p>По методу Разуваева-Вязанкина в результате реакции алкиларильного комплекса иттрия, координированного объемным амидопиридинатным лигандом, с гидридом рутения <math>\text{Sr}(\text{dppm})\text{RuH}</math> получен редкий пример комплекса со связью между ранним и поздним d-переходными металлами <math>\text{Sr}(\text{dppm})\text{Ru}-\text{Y}(\text{THF})[2-(2,6-i\text{Pr}_2)-6-(\text{C}_4\text{H}_6)(\text{C}_5\text{H}_3\text{N})]</math>. Реакция проходит селективно по связи Y-алкил с образованием RH, не затрагивая связи Y-арил. Методом РСА было установлено, что расстояние Y-Ru составляет 3.21 Å, тогда как сумма Ван-дер-Ваальсовых радиусов этих металлов равна 4.5 Å, что свидетельствует о наличии химической связи между атомами металлов. ИМХ РАН.</p> <p>Разработан новый тип регенерируемых органокатализаторов асимметрических реакций Михаэля на основе хиральных ионных жидкостей, применение которых повысило эффективность и энантиоселективность ключевых стадий синтеза хиральных лекарственных препаратов: пароксетин, баклофен и фенибут, используемых для лечения нервных расстройств. Разработаны эффективные, экологически безопасные методы получения практически важных азотсодержащих гетероциклов ряда пиразина, тетразола, 1,3,4-тиадиазола, бензофуросана, а также арилуксусных кислот, применяемых для получения лекарственных препаратов и косметических средств, в среде ионных жидкостей. ИОХ РАН.</p>

1	2
	<p>На основе изучения горения кремния в азоте в присутствии органических добавок обнаружен эффект интенсификации процесса, обусловленный образованием и взаимодействием радикалов, интенсифицирующий массоперенос реагентов по механизму газового транспорта. Такой переход самораспространяющегося высокотемпературного синтеза в режим газофазного горения приводит к образованию ультрадисперсных и наноразмерных продуктов различной морфологии. ИСМАН РАН.</p> <p>Разработаны теоретические основы и создан новый вариант метода жидкостной хроматографии со свободной неподвижной фазой – пульсационно-циклическая жидкостная хроматография и его аппаратное оформление. Разделение проводится на каскаде колонок, состоящих из расположенных друг над другом камер. Колонки соединены между собой в форме змеевика. Метод перспективен для использования в препаративных целях в аналитической химии и для разделения жидких смесей в промышленном масштабе, отличается простотой аппаратного оформления. ИОНХ РАН.</p> <p>Экспериментально исследован и установлен механизм протекания реакции гидрофторирования тетрахлорэтилена в пентафторэтан – озонбезопасный хладон нового поколения этанового ряда. Определены границы стабильной работы промышленного хроммагниевого катализатора. Проведенные фундаментальные исследования позволили существенно повысить эффективность и производительность промышленного процесса синтеза пентафторэтана. ИК СО РАН.</p> <p>Впервые установлено, что с использованием системы активированный алюминий–<i>трет</i>-бутилхлорид на сформированных <i>in situ</i> алюмохлоридных комплексах можно осуществить регулируемую реакцию алкилирования изобутана бутенами со стехиометрическим выходом при 20–25 °С. Результаты важны для вовлечения алканов и алкенов в процессы переработки. ИППУ СО РАН.</p> <p>Установлено, что в результате термически индуцируемого фазового перехода в дышащих кристаллах изменение параметра обменного взаимодействия <math>J</math> в многоспиновых обменных кластерах <math>\{Cu^{II}-O\cdot-N\langle\}</math> или <math>\{&gt;N\cdot O-Cu^{II}-O\cdot-N\langle\}</math> может изменяться на несколько порядков и даже менять свой знак. Квантово-химическое и экспериментальное исследование эффекта с помощью спектроскопии ЭПР (W-диапазон) подтвердило</p>

1	2
	<p>существенную зависимость <math>J</math> от температуры. Эти данные послужили основой для разработки управляемого химического воздействия на физические характеристики спинового перехода в гетероспиновых сольватах в области 50–200 К за счет варьирования размеров молекулы включенного растворителя. МТЦ СО РАН.</p> <p>Предложен принципиально новый способ введения объемного спиро-циклического заместителя в окружение радикального центра с получением нитроксильного радикала, устойчивого к действию биогенных восстановителей, интенсивность сигнала которого в спектре ЭПР не снижается в течение длительного времени даже в присутствии 1000-кратного избытка восстановителя. Результаты важны для медико-биологических приложений. НИОХ СО РАН.</p> <p>Показана высокая реакционная способность биметаллических продуктов термолитического разложения двойных комплексных солей и изучены процессы формирования наносплавов при низкотемпературном (100–400 °С) разложении соединений-предшественников в различных условиях. Полученные интерметаллиды могут обладать новыми магнитными свойствами. Установление параметров термической обработки, обеспечивающих возможность получения малых (5–10 нм) частиц интерметаллидов, представляет большую практическую значимость при разработке терабитных устройств хранения данных. ИНХ СО РАН.</p> <p>Впервые методология нуклеофильного замещения водорода (<math>S_N^H</math>) применена в высокомолекулярной химии. Осуществлены одностадийные полимераналогичные превращения с участием фенолформальдегидных смол (полимерный нуклеофил) и производных 1,2,4-триамина. В результате прямого С-С сочетания получен сорбент, обладающий хелатной группой, структурно подобной <math>\alpha, \alpha'</math>-дипиридилу, способный селективно сорбировать медь (емкость темплатного сорбента 0,34 ммоль/г, селективность 98-100 %). ИОС УрО РАН.</p> <p>Предложен новый метод синтеза стереоизомерных кетолов карановой и пинановой структуры окислением соответствующих диолов диоксидом хлора. Исследован механизм окисления. Показано, что скорость окисления зависит как от структуры исходного соединения, так и от стереохимического расположения гидроксильных групп. Разработаны способы получения хиральных синтонов для синтеза оптически активных природных продуктов и лигандов для катализаторов различных асимметрических реакций. ИХ Коми НЦ УрО РАН.</p>

1	2
	<p>Определены границы растворимости простых оксидов <math>\text{Ho}_2\text{O}_3</math> и <math>\text{Mn}_3\text{O}_4</math> в манганите гольмия на воздухе. Исследованы фазовые равновесия между газообразной и кристаллическими фазами, возникающими при термической диссоциации и восстановлении оксидов <math>\text{HoMn}_2\text{O}_5</math> и <math>\text{HoMnO}_3</math>. Впервые построена диаграмма состояний системы Ho-Mn-O в координатах «состав-температура-давление кислорода». Полученные данные являются основой для синтеза новых функциональных материалов, в частности, сегнетомагнетиков системы Ho-Mn-O. ИМЕТ УрО РАН.</p> <p>Разработаны методы синтеза люминофорной силикатной матрицы <math>\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2</math> со структурой оксиапатита. Обнаружена низкая вероятность безизлучательных переходов в примесных ионах редкоземельных элементов. В случае ионов европия(III) это обеспечивает интенсивную красную люминесценцию. ИХТТ УрО РАН.</p> <p>Определены коэффициенты адиабатической сжимаемости расслаивающихся жидких смесей фторида лития с бромидами и иодидами калия, рубидия и цезия. Установлено, что разность сжимаемостей фаз на линии насыщения увеличивается с ростом разности энергий химической связи смешиваемых компонентов. Показано, что для каждого уровня кинетической энергии систем имеется критическое соотношение величин энергий химической связи солей, больше которого невозможно существование компонентов в одной жидкой фазе. Полученные результаты имеют принципиальное значение для развития термодинамической теории смешения солей. ИВТЭ УрО РАН.</p>
<p>37. Современные проблемы химии материалов, включая наноматериалы</p>	<p>Синтезирован новый класс высокопроницаемых полимеров – аддитивные кремнийзамещенные полиинорборнены и политрициклонены, обладающие хорошими газоразделительными, пленкообразующими и механическими свойствами. Мембраны обладают высокой химической стабильностью к различным абсорбционным жидкостям, а также термомеханической устойчивостью в достаточно жестких условиях десорбции диоксида углерода (40 атм., 100 °С). ИНХС РАН.</p> <p>Разработаны оригинальные методы криохимического синтеза нанопористых полимерных структур и импрегнации наночастиц металлов в среде сверхкритического диоксида углерода. Методы синтеза использованы при модификации полиэтилена, тефлона, лавсана, хитозана. Созданные металлсодержащие</p>

1	2
	<p>наносистемы обладают ценными антифрикционными, медико-биологическими и каталитическими характеристиками. ИНЭОС РАН.</p> <p>Впервые синтезированы новые фторкремнийорганические функциональные олигомеры с фениленовыми спейсерами между фторуглеродными и кремнийфункциональными элементами молекулярной структуры. Созданные олигомеры предназначены для придания гидрофобных, супергидрофобных и олеофобных свойств поверхностям различных материалов. ИСПМ РАН.</p> <p>Открыт новый класс эффективных эмиссионных материалов для органических светоизлучающих диодов – комплексы скандия с гетероциклическими лигандами. Соединения отличаются высокой термической устойчивостью на воздухе, высокими электролюминесцентными характеристиками. Варьирование лигандов и комбинация комплексов позволяют получать голубое, зеленое, желтое и белое свечение. ИМХ РАН.</p> <p>Показана принципиальная возможность получения массивных монокристаллических образцов нитридов переходных металлов без использования затравочных кристаллов соответствующих нитридов. Впервые в мировой практике в результате объемной перекристаллизации монокристаллов циркония в атмосфере азота синтезированы образцы монокристаллического нитрида циркония. ИМЕТ РАН.</p> <p>Созданы катион-управляемые гетеротопные макрогетероциклы нового типа – биспорфирин-каликс[4]арен-крауны[n] для определения, разделения и селективного связывания полифункциональных реагентов – аминов, карбоновых кислот, аминокислот и аминоспиртов в растворах органических растворителей. Установлено, что стехиометрия образующихся комплексов и их устойчивость определяются состоянием каликс[4]ареновой платформы – находится ли она в свободном виде или в виде комплекса с катионом щелочного металла. Полученные результаты найдут применение при разработке и внедрении высокоселективных макроциклических рецепторов адресной доставки лекарственных средств, конструировании функциональных устройств для хранения и передачи информации на молекулярном уровне. ИХР РАН.</p>

1	2
	<p>Разработаны уникальные присадки к маслам на основе серусодержащих фуллеренов – метанофуллеренов, синтезированных (2+1)-циклоприсоединением диазопроизводных этиловых эфиров d,l-метионина к C<sub>60</sub>-фуллерену в растворе о-дихлорбензола участием трехкомпонентной системы Pd(acac)<sub>2</sub>-4PPh<sub>3</sub>-4AlEt<sub>3</sub>. Введение разработанных серусодержащих карбоксиалкилметано-фуллеренов в количестве 0,1 мол.% в состав широко применяемых в промышленности присадок, например ДФ-11 или сульфидированных терамеров пропилена и высших α-олефинов, позволяет уменьшить расход последних в 5-10 раз при сохранении высокой их эффективности.</p> <p>ИНК РАН.</p> <p>С целью получения углепластиков с улучшенными термомеханическими характеристиками осуществлен синтез новых полимерных связующих на основе полиимидных матриц и гидросиликатных нанотрубок типа галлуазит. Особенностью этих связующих является то, что инкорпорирование (трубчатых) наночастиц возможно как в раствор, так и в расплав олигомеров и не требует предварительной гидрофобизации их поверхности. При введении 5% (вес) нанотрубок в полимерную матрицу происходит рост модуля упругости при сдвиге от 5,4 до 6,7 ГПа и межслоевой вязкости разрушения углепластиков от 400 до 670 Дж/м<sup>2</sup>.</p> <p>ИВС РАН.</p> <p>Впервые обнаружено улучшение физико-механических свойств полиуретановых эластомеров при введении в них сверхмалых добавок (0.001 – 0.004 масс.%) одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ). Зависимости разрывной прочности и модуля полимеров проходят через максимум, причем уже при концентрации ОУНТ около 0,002 масс.% прирост составляет около 50 и 140 %%, соответственно.</p> <p>ИПХФ РАН.</p> <p>Разработан научно-технологический принцип получения новых термо- и теплостойких мультислойных полимерных композиционных материалов электроизоляционного назначения с повышенным ресурсом работы в полях высокой напряженности на основе стеклоткани, термостойких термопластичных связующих и полиимидных пленок, модифицированных воздействием тлеющего разряда в вакууме. Материалы являются перспективными для широкого использования в промышленном производстве.</p> <p>ИСПМ РАН, ФГУП КМ "Прометей".</p> <p>Исследованы упругие и электронные свойства новых наноструктур – ковалентно связанных фрагментов углеродной нанотрубки и графеновых нанолент. Показано, что композит из подобных структур, легкий по весу,</p>

1	2
	<p>обладает высокими упругими модулями и проводимостью. Предсказан новый материал – алмазоподобный нанослой C<sub>2</sub>N – диаман, проведено моделирование его структуры и свойств. ИБХФ РАН.</p> <p>Впервые получены силикатные наночастицы диаметром 40±5 нм, содержащие примерно 5000 люминесцентных комплексов Tb(III) с <i>n</i>-сульфонатогиакаликс[4]ареном. Наночастицы устойчивы к процессам агрегации в воде и физиологическом растворе, что позволяет использовать их в качестве основы для конструирования высокочувствительных биосенсоров и биомаркеров. Люминесценция комплекса Tb(III) с <i>n</i>-сульфонатогиакаликс[4]ареном не перекрывается с люминесценцией тканей в живых организмах, поскольку время жизни возбужденного состояния иона Tb(III) (0.7 миллисекунд) на много порядков превышает времена жизни соответствующих органических хромофоров. ИОФХ КазНЦ РАН.</p> <p>Разработана, основанная на первых принципах, методология поиска первичных группировок (нанокластеров) определенного химического состава и топологии в кристаллических структурах любой сложности. В отличие от известных алгоритмов поиска молекулярных фрагментов, созданная методология является достаточной в бесконечных (в общем случае, <i>n</i>-мерных) атомных сетках. Впервые на основе развитых представлений визуализированы структуры металлических гигантских кластеров на примере кластеров Полинга, Самсона, Хоффмана, Андерсона и т.п. Кластер NaCd<sub>2</sub>, например, содержит более 1200 атомов в элементарной ячейке. Визуализировано более 1400 структур химических соединений. ИХС РАН.</p> <p>Разработан метод синтеза наноразмерных кристаллических порошков высокочистого оксида цинка (99.997 мас.%) заданного размера частиц и морфологии частиц. Нарботана опытная партия порошка нанокристаллов ZnO, изометрической формы, из которой во ФГУП НИТИОМ ВНЦ ГОИ им. С.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург) изготовлены образцы керамики для люминесцентных датчиков, не уступающие по прозрачности изделиям, получаемым из монокристаллов ZnO. ИХТРЭМС КНЦ РАН.</p> <p>Разработан способ модификации теплофизических свойств конструкционной керамики на основе тугоплавких оксидов ниобия, тантала и РЗЭ для создания материалов высокой стойкости к циклическим тепловым нагрузкам и тепловым ударам в широкой области температур путем обработки</p>

1	2
	<p>высокоэнергетичными концентрированными световыми потоками. При этом происходит образование сложных неравновесных микро- и наноструктур фрактального типа 30 nm – 50 μm, демпфирующих тепловое расширение. На кривых зависимости относительного теплового расширения от температуры появляются аномальные участки нулевого и отрицательного расширения.</p> <p>ИХТРЭМС КНЦ РАН.</p> <p>Разработаны физико-химические основы синтеза нового магнитного полупроводника <math>ZnSiAs_2&lt;Mn&gt;</math>. Методом жидкофазной эпитаксии получены гетероструктуры <math>Si/ZnSiAs_2&lt;Mn&gt;</math>. Гетероструктуры являются ферромагнетиками с температурой Кюри 340 К и могут использоваться в качестве эмиттера поляризованных по спину электронов в полупроводник.</p> <p>ИОНХ РАН.</p> <p>Предложены условия выращивания монокристаллов <math>RbPb_2Cl_5</math>, легированных ионами диспрозия <math>Dy^{3+}</math>, с высокой оптической однородностью. При исследовании спектрально-люминесцентных свойств этих кристаллов впервые продемонстрирована возможность создания волноводов в объеме лазерных кристаллов галогенидов металлов, одномодовых на длине волны лазерной генерации 5,5 мкм.</p> <p>ИПТМ РАН, НЦВО РАН.</p> <p>Разработана технология наноструктурированной фторидной оптической (в том числе лазерной) керамики. По оптическим, спектроскопическим и лазерным свойствам полученная керамика соответствует монокристаллам, однако существенно, в 2–4 раза, превосходит их по механической прочности. Получение фторидной керамики открывает возможность создания оптических приборов, сцинтилляторов и лазеров нового поколения.</p> <p>НЦ лазерных материалов и технологий ИОФАН.</p> <p>Теоретически предсказан значительный изотопный эффект <math>H/D</math> в дырочной проводимости протонпроводящих оксидов. Установлено, что дырочная проводимость оксидов различается в несколько раз. В результате проведенных исследований электропереноса в <math>BaZr_{0.9}Y_{0.1}O_{3-\delta}</math>, находящегося в равновесии с газовыми средами, содержащими пары <math>H_2O</math> либо <math>D_2O</math>, эффект подтвержден экспериментально. Величина измеренного эффекта согласуется с ожидаемой согласно предложенной теории.</p> <p>ИВТЭ УрО РАН.</p>

1	2
	<p>Методом сканирующей туннельной микроскопии исследована атомная топология поверхности слоистых дихалькогенидов <math>1T\text{-TiX}_2</math> (X: S, Se, Te). Установлено формирование на поверхности внешнего Se-слоя упорядоченных сверхструктур. Квантово-химические расчеты показали, что дефекты поверхности <math>1T\text{-TiSe}_2</math> образуются в результате изменения октаэдрической координации атомов Ti на призматическую, т.е. на поверхности кристалла <math>1T\text{-TiSe}_2</math> присутствуют участки со структурой другого политипа дихалькогенида титана – <math>H2\text{-TiSe}_2</math>. ИХТТ УрО РАН.</p> <p>Впервые установлен механизм порообразования при получении наноламинатного композита на основе карбидосилицида титана, дисперсноупрочненного частицами карбида кремния. Показано, что пористая микроструктура материала формируется при кристаллизации наноламинатной фазы <math>\text{Ti}_3\text{SiC}_2</math> из расплава, образующегося в результате термически инициированного высокоэкзотермического взаимодействия в точках межфазного контакта Ti и SiC. Не участвующий в синтезе <math>\text{Ti}_3\text{SiC}_2</math> карбид кремния оказывается равномерно распределённым в наноламинатной матрице и дисперсно упрочняет материал. ИХ Коми НЦ УрО РАН.</p> <p>Впервые установлено явление роста оксидных нанокристаллов (нанонитей) диаметром около 10–20 нм и длиной в десятки мкм на поверхности Ni- и Cu-содержащих оксидных слоев на титане при температурах выше 700 °С. Факт обнаружения данного явления представляет интерес как способ получения оксидных нанонитей, для понимания температурного поведения оксидных покрытий многокомпонентного состава, эволюции их строения и свойств при повышенных температурах. ИХ ДВО РАН.</p>
38. Научные основы экологически безопасных и ресурсосберегающих химико-технологических процессов	<p>Разработана принципиально новая комбинированная технологическая схема комплексной переработки углей новых месторождений северной части Ленского бассейна, включающая блок ожижения угля, общий блок по получению тепла при сжигании побочных продуктов ожижения и остатков горючей массы и блок по переработке золошлаков с получением редкоземельного концентрата. Составлен баланс процесса – при переработке 300 тыс.т. угля в год выход продукции составит 68,5 тыс. т. дизельного топлива, 31,5 тыс. т. высокооктанового бензина и 550 т карбонатов редкоземельных металлов и иттрия. ИХХТ СО РАН.</p> <p>Разработан оригинальный процесс получения из глицерина и <math>\text{CO}_2</math> 1,3-пропандиола - важного полупродукта нефтехимии и сырья для производства биodeградируемого полимера. Процесс, включающий 3 стадии: 1)</p>

1	2
	<p>впервые реализованное превращение глицерина и CO<sub>2</sub> в глицеринкарбонат; 2) превращение глицеринкарбоната в глицидол; 3) гидрирование глицидола в 1,3-пропандиол с высокой селективностью (47%), позволяет получать ценный мономер и утилизировать парниковый газ, а также побочный продукт синтеза биодизельного топлива – глицерин.</p> <p>ИНХС РАН.</p> <p>На примере железо-титан-ванадиевых концентратов показана принципиальная возможность в замкнутом по хлорсодержащему газу циклу без использования кокса извлекать практически без примесей в виде оксидов или в элементном виде основные компоненты руд. Схема пригодна для переработки руд Чадобецкого (Нижнее Приангарье), Чинейского (Забайкальский край) и других титаномагнетитовых месторождений, для извлечения которых в мире пока отсутствуют промышленные технологии.</p> <p>ИХХТ СО РАН.</p> <p>Разработана конструкция мембранно-каталитического элемента для дегидрирования легких алканов, представляющая собой закрепленные на подложке из пористой нержавеющей стали водород-селективный + насыпной каталитический слой. Изучены проницаемость и H<sub>2</sub>-селективность мембран с различным составом, толщиной и количеством мембранных слоев. Синтезированы оригинальные наноструктурированные каталитические системы Pt-Sn на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> плазмохимическим методом и методом соосаждения. По показателям конверсии, селективности по пропилену и устойчивости к коксообразованию разработанные катализаторы превышают характеристики известных товарных контактов.</p> <p>ИПХФ РАН.</p> <p>Разработан оригинальный способ синтеза магний-кобальтового прекурсора. Последний использован для получения дисперсных и пленочных катализаторов пиролитического процесса синтеза многослойных углеродных нанотрубок. На разработанном катализаторе впервые получены опытные партии углеродных нанотрубок диаметром от 10 до 60 нм и длиной до 20 мкм, которые могут быть использованы при создании конструкционных композиционных материалов.</p> <p>ИОНХ РАН.</p> <p>Разработана технологическая схема переработки руд гидрохлорированием с получением цветных и благородных металлов. Для повышения производительности процесса операции фильтрации растворов устранены за счет сорбции металлов из пульпы. Схема пригодна для переработки больших объемов бедных,</p>

1	2
	<p>труднообогатимых сульфидных руд с содержанием сульфидов металлов 2% и менее. ИХХТ СО РАН.</p> <p>Экспериментально исследован и установлен механизм протекания реакции гидрофторирования тетрахлорэтилена в пентафторэтан – озонбезопасный хладон нового поколения этанового ряда. Определены границы стабильной работы промышленного хроммагниевого катализатора. Проведенные фундаментальные исследования позволили существенно повысить эффективность и производительность промышленного процесса синтеза пентафторэтана. ИК СО РАН.</p>
<p>39. Химические аспекты современной экологии и рационального природопользования, включая научные проблемы утилизации и безопасного хранения радиоактивных отходов</p>	<p>Разработана технология получения новых интерметаллидных катализаторов на железо-никелевой основе, предназначенных для очистки отработавших газов посредством глубокого окисления (дожигания) оксида углерода и углеводородов до уровня гигиенических нормативов. Высокая каталитическая активность интерметаллидных катализаторов делает их перспективными для использования в реакторах очистки газовых выбросов техногенной природы. ИСМАН РАН.</p> <p>Разработан метод затравочной гетерофазной сополимеризации с применением принципов молекулярного импринтинга. Получены новые типы полимерных монодисперсных наночастиц сополимера стирола с дивинилбензолом диаметром 200-500 нм с молекулярными отпечатками и сенсорными красителями-индикаторами, ковалентно связанными в поверхностных слоях. Путем самосборки частиц сформированы образцы нанослоев, которые демонстрируют изменения в спектре люминесценции красителя-индикатора при наличии в газовой фазе соответствующих аналитов (метанол, этанол, ацетон, бензол и толуол). Полученные наночастицы перспективны в качестве основы сенсорных элементов с оптическим откликом на летучие органические соединения. ИВС РАН.</p> <p>Впервые для разделения изотопов германия центробежным способом в газовых центрифугах, в качестве рабочего вещества применен моногерман. Коэффициент извлечения целевого изотопа <math>^{76}\text{Ge}</math> составил 99%. Полученные результаты имеют важное значение для развития технологии детекторов ионизирующих излучений на основе высокочистого изотопнообогатенного германия для исследования двойного безнейтринного бета-распада. ИХВВ РАН, ОАО «ПО ЭХЗ».</p>

1	2
	<p>Разработана методика построения карт риска поражения растительных сообществ на основе обработки мультиспектральных космических снимков и моделирования зон загрязнения от источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Развитый подход необходим для создания карт экологических рисков. ИХН СО РАН.</p> <p>Созданы новые высокоселективные фосфорсодержащие сорбенты для извлечения радионуклидов (<i>плутония, урана, европия, америция, и др.</i>) из азотнокислых растворов на фоне высоких концентраций железа и циркония. Сорбенты представляют собой углеродные нанотрубки, импрегнированные комплексобразующими имидазолиевыми ионными жидкостями, или полимерные матрицы, обработанные комплексом неодима с винилфосфиноксидом. Степень извлечения радионуклидов достигает 99%. Созданные сорбенты могут найти применение для переработки жидких радиоактивных отходов атомных электростанций. ИНЭОС РАН, ГЕОХИ РАН.</p> <p>Создан переносной масс-спектрометр для определения в режиме реального времени состава газов природного происхождения в местах их истечения. Прибор испытан на вулканах Камчатки. Полученные данные о составе отходящих газов позволили сделать выводы о глубинах их образования и об особенностях земной коры на разломах земной поверхности. Подход может быть использован для краткосрочных предсказаний землетрясений и извержений вулканов. ИАП РАН.</p> <p>Проведено исследование технологических проб техногенных объектов Приморья и Северо-Востока России – рудно-россыпных узлов, илоотстойников, золоотвалов ТЭЦ и разрезов вскрышных пород Хабаровского края, Амурской и Магаданской области – бассейнов рек Оротукан и Колыма. Обработка проб гравитационными методами, магнитной и электромагнитной сепарацией, изучение методами рентгеноспектральной и сканирующей электронной микроскопии и нейтронно-активационного анализа показали наличие золота и металлов платиновой группы, не извлекающихся традиционными методами. Предложены экологически и экономически приемлемые методы вовлечения отходов золотодобывающей и угольной промышленности во вторичный промышленный оборот. ИХ ДВО РАН.</p>
40. Химические аспекты	Разработана технология электронно-лучевой безотходной переработки возобновляемого непищевого растительного сырья в компоненты моторного топлива и полупродукты тяжелого органического синтеза,

1	2
<p>энергетики:            фундаментальные исследования в области создания новых химических источников тока, разработки технологий получения топлив из ненефтяного и возобновляемого сырья, высокоэнергетических веществ и материалов</p>	<p>закрывающаяся в деструкции лигно-целлюлозных материалов под действием электронного излучения и радиационного нагрева.            ИФХЭ РАН.</p> <p>Выявлен и исследован новый стационарный режим фильтрационного горения газовых систем с рекуперацией тепла, характерной для режима низких скоростей, и низким сопротивлением потоку, характерным для режима высоких скоростей. Данный режим горения может быть реализован в пористых горелках нового поколения и химических реакторах с тепловыми волнами. Свойства нового режима могут быть использованы для решения прикладных задач в области энергетики, экологии и химической технологии.            ИХКГ СО РАН.</p> <p>Разработана методика осаждения наночастиц CdS на поверхности ориентированных углеродных нанотрубок. Изучена зависимость структуры осажденных наночастиц от условий их образования. Обнаружена электролюминесценция частиц CdS, возникающая в процессе автоэлектронной эмиссии. Полученный материал может быть использован для создания новых типов светоизлучающих элементов, а также в медицинских и биохимических исследованиях в качестве сенсоров и люминесцентных меток.            ИНХ СО РАН.</p> <p>Сформулированы основные положения, определяющие работу взрыва композиционных взрывчатых материалов, позволяющие максимально реализовать их потенциальные энергетические возможности. С использованием разработанного алгоритма создано вещество, превышающее по характеристикам все известные композиционные материалы на основе октогена.            ИПХЭТ СО РАН.</p> <p>Оптимизированы параметры катодов топливных элементов, такие как структура каталитического слоя и электрохимическая активность. Из отечественных материалов созданы высокоэффективные катализаторы для катодов низкотемпературных топливных элементов. Разработанный катализатор 40% Pt/Сибунит по активности на единицу массы платины в 2 раза превосходит лучший коммерческий образец благодаря более высокой дисперсности наночастиц нанесенного металла.            ИК СО РАН.</p> <p>Впервые методом гетерогенного допирования синтезирован новый класс материалов – протонные композиционные электролиты в широком диапазоне составов <math>(1-x)M_nH_m(XO_4)_p - xA</math> (<math>M = Cs, Rb, K</math> и <math>NH_4</math>; <math>X = S, P</math>; <math>n=1, 3, 5</math>; <math>m=1, 3</math>; <math>A = SiO_2, TiO_2, Al_2O_3</math>). Благодаря высокой протонной проводимости, повышенной</p>

1	2
	<p>термической устойчивости, механической прочности и низкой проницаемости для водорода исследованные электролиты являются наиболее перспективными из известных для использования в качестве мембран среднетемпературных топливных элементов. ИХТТМ СО РАН.</p> <p>Разработан способ получения наноразмерного диоксида циркония путем реализации гидролиза полиолатов в золь-гель процессе на границе раздела двух жидких фаз, инициированного диффузией акцептора кислоты из газовой фазы с последующим обжигом. Наноразмерный диоксид циркония необходим для производства твердых электролитов топливных элементов с керамическим оксидным электролитом (SOFC). ИОС УрО РАН.</p> <p>Разработана базовая конструкция быстроходного турбогенератора с возбуждением от постоянных магнитов СГПМ-6,0-12000 (6 МВт, 12000 мин<sup>-1</sup>). Высокие технико-экономические характеристики турбогенератора обеспечены за счет применения новых наноструктурированных материалов и оригинальных патентно-защищенных решений. Для экспериментальной проверки решений, заложенных в конструкцию турбогенератора, спроектирована модельная синхронная машина с возбуждением от постоянных магнитов СГПМ-100-12000 (100 кВт, 380 В, 169 А, 12000 мин<sup>-1</sup>). ИХС РАН.</p>
41. Химические проблемы создания фармакологически активных веществ нового поколения	<p>Впервые проведён стереонаправленный синтез крупных олигосахаридов, отвечающих фрагментам внеклеточного адгезина бактерии <i>Staphylococcus aureus</i> (золотистый стафилококк). Изучены иммунологические свойства полученных соединений и отобраны наиболее эффективные и перспективные для создания конъюгированной анти-стафилококковой вакцины. Биологическая часть работы выполнена совместно с Гарвардской Медицинской Школой (Бостон, США). (ИОХ РАН)</p> <p>Осуществлен направленный синтез, дизайн и исследование свойств нового поколения нейроактивных веществ – биоизостерных аналогов отечественного препарата Димебон. Созданы оригинальные мультицелевые препараты, способные стимулировать восстановление утраченной или ослабленной памяти. Начаты расширенные доклинические испытания соединения – лидера RU 32. ИФАВ РАН.</p> <p>Совместно с ФГУ Российским кардиологическим научно-производственным комплексом Росмедтехнологий создан препарат «Оксаком», основу которого составляют динитрозильные комплексы железа с природным</p>

1	2
	<p>трипептидом – глутатионом. Препарат обладает мощным длительным гипотензивным действием (более 1 часа при однократном внутривенном введении) и предназначается для снятия гипертонического криза. Изучена природа и механизм образования этих комплексов, открыта их способность, как доноров оксида азота, вызывать длительное расслабление кровеносных сосудов. Препарат успешно прошёл фармакологические испытания.</p> <p>ИХФ РАН.</p> <p>Институтами химического и биологического профиля Сибирского отделения РАН совместно с институтами РАМН и медицинскими вузами выполнен обширный цикл исследований по медицинской химии и фармакологии. Итогом этого сотрудничества явилась разработка оригинальных лекарственных препаратов, отечественных технологий препаратов-дженериков и новых материалов медицинского назначения. Отдельного внимания заслуживают работы по созданию лекарственных препаратов высокой ценности на основе природных метаболитов растительной, животной и ферментативной природы. В их числе ранее не разрабатывавшиеся в России средства борьбы с особо опасными вирусными инфекциями, а также препараты для лечения социально значимых болезней: препараты для профилактики и лечения гриппа, лечения клещевого энцефалита и боррелиоза, первые импортзамещающие низкодозные гипохолестеринемические и антигипертензивные средства. Впервые в мировой практике разработаны корректоры токсических эффектов цитостатиков, предлагаемые для комплексной терапии онкозаболеваний.</p> <p>НИОХ СО РАН, ИрИХ СО РАН, ИХТТМ СО РАН, ИЦиГ СО РАН, Института терапии СО РАМН, Институт гриппа РАМН.</p> <p>Создана высокоэффективная методология молекулярного дизайна биологически активных веществ, в том числе лекарственных препаратов, позволяющая вводить в молекулы этих соединений фармакофорные кластеры, содержащие полифункциональные гетероциклические производные трифтораланина. Как показали результаты биологических исследований, модифицированные таким образом лекарственные препараты, в частности стрептоцид, диакарб, парацетам и т.д., дополнительно получают комплекс фармакологических и физико-химических свойств, обеспечивающих их многофункциональность и явное превосходство над базовыми структурами.</p> <p>ИФАВ РАН.</p> <p>Предложен и изучен препарат хлоркрезацин, защищающий операторов от вредоносного влияния высокочастотных излучений. Установлено, что хлоркрезацин обладает антиоксидантной активностью, является</p>

1	2
	<p>эффективным иммуностимулятором и предупреждает нарушения высшей нервной деятельности, возникающие под действием ВЧ излучения. ИХС РАН.</p> <p>Методом спектроскопии двойного электрон-электронного резонанса для спин-меченых пептидов-антибиотиков определена структура каналов, формируемых ими в биологических мембранах и приводящими к гибели клетки. Для аламетицина обнаружено, что канал формируется тетрамером пептида, имеющим нанометровые размеры. Выяснен механизм действия антибиотика на клетки бактерий на надмолекулярном уровне. Результаты важны для выявления механизмов деятельности антибиотиков. ИХКГ СО РАН.</p> <p>Завершены исследования по синтезу производных аминокислот и пептидов, включающих фрагменты 1-замещенных 3-амино-клозо-карборанов, потенциальных агентов для бор-нейтронозахватной терапии опухолей. Впервые получены производные фолиевой кислоты, содержащие фрагменты клозо- и нидо-карборанов, присоединенные посредством спейсера. Проводится биологическое тестирование синтезированных соединений. ИОС УрО РАН.</p> <p>Установлено влияние условий синтеза на размер и морфологию частиц карбонат-содержащего гидроксиапатита. С использованием пористых полиуретановых шаблонов изготовлена пористая керамика. Разработаны реакционно-твердеющие композиционные материалы на основе гидроксиапатита и хитозана. Разработанные материалы успешно прошли биологические испытания и могут быть использованы в остеопластической хирургии. ИМЕТ РАН.</p> <p>Разработаны синтезы циклопентаноидов противоракового действия саркомицина и энантиомерных циклосаркомицинов. Синтез основан на оригинальном варианте оптического расщепления легкодоступного (<math>\pm</math>)-7,7-дихлорбицикло[3.2.0]гепт-2-ен-6-она с помощью (R)-(+)- или (S)-(-)-1-фенилэтиламина через стадии получения диастереомерных амидов, легкоразделяемых <math>\delta</math>-лактам-<math>\gamma</math>-аминалей, удаление хирального вспомогательного блока из которых приводит к получению энантиомерных -оксабицикло[3.3.0]окт-6-ен-2-онов. ИОХ УНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>Разработан простой и эффективный метод получения новых пиридиноаминоинодигидрофурановых ансамблей с сопряженными функциональными спейсерами, обеспечивающими эффективную электронную коммуникацию из одного гетероцикла в другой. Как первичные аддукты, так и продукты их перегруппировки содержат редкие комбинации фармакофорных функций и перспективны для разработки новых лекарственных средств. ИрИХ СО РАН.</p> <p>Установлено, что при использовании синтезированного в ОСМ ТНЦ СО РАН наноразмерного магнетита (8–10 нм) результат магнитофекции ДНК превышает в 3–12 раз результаты трансфекции общепринятыми комплексами ДНК. Показано отсутствие токсического эффекта. Синтезированные порошки пригодны для магнитоуправляемой доставки. ОСМ ТНЦ СО РАН, ИХН СО РАН, ИХБФМ СО РАН, ГУ НИИКИ СО РАН.</p> <p>Разработаны универсальные методы получения ключевых интермедиатов для синтеза фторхинолонов, том числе антибактериального препарата «Левофлоксацин». Проведены оптимизация и масштабирование синтеза. Разработаны методы аналитического контроля качества субстанции «Левофлоксацин». ИОС УрО РАН.</p> <p>Созданы опытные образцы уникальных композитов медицинского назначения «нитинол – покрытие из Та», характеризующиеся повышенной адгезией между компонентами, высокими показателями прочности и пластичности по сравнению с нитинолом. ИМЕТ РАН.</p>
<b>VI. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<p>42. Биология развития и эволюция живых систем</p>	<p>В области биологии развития при исследовании постнатального онтогенеза костистых рыб (лососевых и карповых) в природе и в экспериментальных условиях установлено, что нестабильность онтогенетических каналов приводит к возникновению «горизонтальных трансформаций», то есть к изменениям морфологии и экологии, что может приводить к симпатрическому видообразованию.</p> <p>Выявлен механизм вовлечения дублированных генов в функционально активную часть генома рыб в раннем онтогенезе. На примере генов легких цепей миозина и лактатдегидрогеназы полиплоидных рыб показано накопление мутаций, а также изменение экзон-интронной структуры в функционально активных участках паралогичных генов. Эти механизмы лежат в основе формирования новых генов в ходе</p>

1	2
	<p>онтогенетических, эволюционных и адаптационных процессов.</p> <p>Изучение стволовых клеток животных позволило выявить новые особенности дифференцировки нейтральных, мышечных и эпителиальных клеток при воздействии на них различных ростовых факторов. ИБР РАН.</p> <p>При использовании генетической модели специфической аносмии лабораторных мышей к андростенону впервые показано, что на 10-й хромосоме (D10Mit14) имеется локус, контролирующей обонятельную чувствительность к летучим стероидам. Этот локус частично перекрывается (на той же хромосоме) с локусом, контролирующим агрессивность животного. Соответствующие гены либо сцеплены, либо действуют плейотропно. ИПЭЭ РАН.</p> <p>С учетом значения стволовых клеток рассмотрены новая категория вегетативного размножения (эмбрионидия), универсальность путей морфогенеза, критические периоды в развитии, феномен каллусообразования, возможные источники получения гаплоидов БИН РАН.</p> <p>Проведено сравнительное морфологическое и морфометрическое исследование районов организации ядрышка лимфоцитов периферической крови семи видов морских млекопитающих. Создана основа для оценки изменений в важнейшей, связанной с синтезом белков, части генома в онтогенезе, при заболеваниях, различных физиологических состояниях у китообразных и ластоногих ММБИ КНЦ РАН.</p> <p>С помощью методов традиционной и молекулярной цитогенетики установлены макрогеномные события, имевшие место в ходе эволюции хищных, грызунов, непарнокопытных и др. групп животных. Определена вероятная структура кариотипов предков большинства таксонов.</p> <p>С помощью микрочиповой технологии и методов биоинформатики открыт новый принцип организации геномов эукариот. Геном состоит из многочисленных доменов (до 50 % всего генома), имеющих участки с низкой и высокой плотностью генов, Низкая плотность достигается за счет того, что в таких доменах располагаются более длинные гены, содержащие более длинные некодирующие элементы – интроны, а также более длинные межгенные промежутки, чем в среднем по геному. Домены низкой плотности генов завершают репликацию ДНК в самом конце её цикла, в то время как их края – в самом начале. Районы поздней репликации</p>

1	2
	<p>неактивны в транскрипции и обогащены тканеспецифичными генами, функционирующими скоординированно. Они обладают высоким инактивирующим потенциалом, поэтому трансгены, встроенные в районы поздней репликации, инактивируются. Таким образом, установлено, что поздняя репликация ДНК и кластерность в функционировании генов являются функцией особой разметки генов в геноме.</p> <p>ИЦиГ СО РАН.</p> <p>В области эволюции живых систем на основе палеонтологических данных по морфологии и распространению высших таксонов иглокожих показано, что становление планов их строения происходило путем комбинаций появившихся ранее признаков. Эта комбинаторика осуществлялась в результате проявления разного рода гетерохроний. С течением времени максимальный ранг возникающих новых таксонов уменьшался. Новые планы строения высших таксонов не заменяли старый план, а накладывались на него, удлиняя соподчиненность планов строения и соответствующую ей иерархию таксонов. Макроэволюция иглокожих и других Metazoa, была направлена от формирования архетипа, выработки общего плана строения, к появлению более частных деталей, к возникновению планов строения более низкого уровня. Гетерохронии приводили к мозаичности в эволюции и затушевыванию промежуточных форм</p> <p>Анализ остатков организмов из древних отложений, включая нижнеархейские, позволяют заключить, что вода на Земле появилась в значительном количестве около 4 млрд.лет. после последней интенсивной метеоритной бомбардировки. С этого времени на поверхности Земли началось образование осадочных пород и появилась жизнь. Поверхность суши была заселена микроорганизмами уже в архее. Кроме бактерий возможно уже тогда появились зеленые водоросли и, может быть, грибы. Мир РНК, если таковой существовал, мог быть только до 4 млрд. лет или до образования Земли. Вероятность возникновения жизни именно на Земле крайне мала.</p> <p>Эволюция важнейших классов рептилий: архозавров и тероморф, являющихся предковой группой птиц и млекопитающих рассмотрена в монографии «Очерки по эволюции рептилий. Архозавры и зверообразные». Проанализированы родственные связи тероморф и архозавров с другими группами рептилий, рассмотрено их родство с птицами и млекопитающими.</p> <p>Исследован феномен расширенной структурной диверсификации (посткризисного многообразия) у раннемезозойских темноспондильных амфибий, сформировавшихся вслед за глобальным пермским вымиранием. Этот эффект близок к явлению «архаического многообразия», но отражает не столько начальный этап структурных изменений, сколько сопутствующее нарушение баланса экосистемны. Резкое падение ее стабильности делает возможным кратковременное расширение спектра жизнеспособных модификаций исходного плана строения. Большинство их элиминируется по мере формирования новой устойчивой</p>

1	2
	<p>биотической среды к концу раннего триаса ПИН РАН.</p> <p>Обобщены результаты изучения поздне триасовой Монгугайской флоры Приморья (121 таксон). Впервые детально палинологически охарактеризованы все стратиграфические подразделения Буреинского бассейна; установлено положение юрско-меловой границы и время углеобразования. В Приморье установлены аптские растения-углеобразователи Липовецкого месторождения, реконструированы палеообстановки местонахождений среднемаастрихтских динозавров Зейско-Буреинского бассейна БПИ ДВО РАН.</p> <p>Разработаны критерии оценки степени фоссилизации костного вещества по элементному составу; с их помощью уточнено время вымирания в голоцене реликтовых плейстоценовых мелких млекопитающих в таежных экосистемах . ИЭРиЖ УрО РАН.</p> <p>Выявлены пути морфогенеза <i>in vitro</i> в каллусах пшеницы зародышевого происхождения, ведущие к формированию растений-регенерантов ИБ УНЦ РАН.</p>
43. Экология организмов и сообществ.	<p>Разработаны концептуальные основы национальной лесной политики Российской Федерации, определены основные направления развития лесного законодательства и совершенствования государственного управления лесами, обоснованы приоритетные направления развития лесного хозяйства. Представленные предложения учтены при разработке «Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года». Разработана технология динамического картографирования наземных экосистем с ежегодным выявлением крупномасштабных изменений в структуре растительного покрова России. Совместно с ИКИ РАН создана карта растительности России на основе данных спутниковой съемки Terra-MODIS среднего пространственного разрешения 250 м. ЦЭПЛ РАН.</p> <p>Многолетними комплексными стационарными исследованиями в лесах Центра Русской равнины выявлена устойчивая тенденция негативного изменения породного состава древостоев. Увеличивается доля лиственных древостоев, сокращаются площади сосняков и ельников, в южных районах дуб сменяется менее ценными</p>

1	2
	<p>древесными породами. Причинами этих процессов являются снижение интенсивности ведения лесного хозяйства, загрязнение атмосферы и почвы токсическими веществами; повышение рекреационной нагрузки на леса; зарастание брошенных сельскохозяйственных угодий; изменением климатических условий последних десятилетий.</p> <p>ИЛАН РАН.</p> <p>На основе 30-летних исследований динамики бореальных лесных экосистем на территориях Мурманской и Новгородской областей, испытывающих воздействие хронического аэрогенного загрязнения, разработан прогноз возможности и скорости восстановления лесов при разных сценариях антропогенного воздействия</p> <p>БИН РАН.</p> <p>Разработана принципиально новая карта почвенно-агроэкологического районирования территории Республики Дагестан (М: 200.000).</p> <p>ПИБР ДагНЦ РАН.</p> <p>Издан «Атлас почв Республики Коми» и серия крупномасштабных векторных карт ключевых участков, характеризующих ландшафты с различным характером распространения многолетнемерзлых пород (сплошная, островная мерзлота, преимущественно талые грунты) европейского Северо-Востока. Карты будут использованы для моделирования и прогноза возможного изменения компонентов наземных экосистем северных широт в условиях меняющегося климата.</p> <p>ИБ КомиНЦ УрО РАН.</p> <p>Исследованы почвы особо охраняемых природных территорий Карелии; выявлены эталонные, уникальные и редкие почвы. Составлены крупномасштабные почвенные карты</p> <p>ИЛ КарНЦ РАН.</p> <p>Выявлены закономерности формирования почвенного антропогенно измененных и искусственно созданных техногенных ландшафтах</p> <p>ПАБСИ КНЦ РАН.</p> <p>Разработана серия почвенно-экологических карт для Северо-Востока России; предложены новые подходы к оценке эколого-ресурсного потенциала почв зоны многолетней мерзлоты</p> <p>ИБПС ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Получена современная оценка баланса углерода на территории России (приблизительно 936 Мт С/год). ИФХиБПП РАН.</p> <p>Оценен запас углерода в почвах бореальной зоны Западной Сибири; он составляет 4,6% от мирового запаса ИПА СО РАН.</p> <p>Предложен новый подход к натурной оценке современного (последние 20-30 лет) баланса углерода болотных биогеоценозов. ИЛАН РАН.</p> <p>Разработана методика ландшафтно-экологического прогнозирования углеродного баланса в лесных экосистемах при изменениях климата. ИЭВБ РАН.</p> <p>На основе количественных данных составлена схема резервуаров и потоков углерода в содовых озерах Забайкалья. Показано, что микробные аноксигенные фотосинтетики используют образованный в ходе сульфатредукции сероводород. На последних этапах деструкции основная часть органического вещества (до 97%) используется в процессе сульфатредукции, тогда как на образование метана расход органического вещества не превышает 3%. Активность галоалкалофильного микробного сообщества зависит от минерализации и рН воды. ИОиЭБ СО РАН.</p> <p>Обобщены многолетние данные по динамике растительной массы и биологическому круговороту веществ в ландшафтах горных и зональных тундр, кедровостланиковых комплексов, лиственничных лесов и редколесий, горных и равнинных болот крайнего Северо-Востока России. ИБПС ДВО РАН.</p> <p>По результатам многолетних исследований опубликована монография «Научное обоснование развития сети особо охраняемых природных территорий в Республике Карелия». Рассмотрены проблемы сохранения разнообразия биоты. Сформулированы основные критерии, по которым должны выделяться особо охраняемые природные территории, и принципы формирования их региональной сети. ИЛ КарНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>В монографии «Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию» подведены итоги многолетних исследований экосистем этой территории и даны прогнозы биопродуктивности экосистем и устойчивого развития социо-эколого-экономической системы Волжского бассейна. ИЭВБ РАН.</p> <p>Получен обширный материал о современном состоянии природной среды Российской части бассейна р. Амур. ИВиЭП ДВО РАН.</p> <p>Обобщены многолетние материалы о распространении, динамике численности, особенностях питания, структуре популяций, плодовитости, смертности и др. четырех видов копытных Урала. Показана роль растительного покрова в распределении копытных, оценено воздействие биотических и антропогенных факторов на численность и демографические параметры популяций. Полученные данные составляют основу эффективной стратегии восстановления и неистощительной эксплуатации охотничьих ресурсов Уральского региона. ИЭРиЖ УрО РАН.</p> <p>Обоснована возможность использования актинобактерий рода <i>Rhodococcus</i> для утилизации непригодных к использованию лекарственных средств. В условиях биореактора отработаны оптимальные технологические режимы процессов биодеструкции фармацевтических препаратов. Созданные биокатализаторы могут быть востребованы при создании экологически безопасной технологии утилизации фармацевтических отходов. ИЭГМ УрО РАН.</p> <p>Установлено, что возникновение биохимических различий молоди атлантического лосося по концентрации катехоламинов в мозгу предшествует их поведенческой дифференциации на мигрантов и резидентов. При заводском выращивании молоди это приводит к различиям социального статуса особей и возникновению агрессивного поведения, при котором субдоминанты вытесняются в толщу воды и смолтифицируются. ИПЭЭ РАН.</p> <p>У широкоареальных видов рыб, относящихся к разным таксономическим группам, выявлены сходные спектры жизненных циклов, включающие 4 типа стратегий. Их формирование определяется широкой внутривидовой изменчивостью масштабов белкового синтеза, а также механизмами регуляции соотношения</p>

1	2
	<p>пластического и генеративного обмена в онтогенезе, в зависимости от термических факторов среды и обеспеченности пищей.</p> <p>Выявлены иммунобиологические механизмы коадаптации в системе растения-паразитические нематоды, антистрессовые свойства стероидных фураностаноловых гликозидов, которые позволяют отнести их к новому классу природных адаптогенов и рассматривать как новое средство для защиты растений. Работа выполнена совместно с ИНБИ РАН. ИПЭЭ РАН.</p> <p>Выявлены количественные закономерности коэволюционного развития автотрофных и гетеротрофных компонентов лесных биогеоценозов Русской равнины и балансовые соотношения биомассы, накапливаемой автотрофами и разлагаемой грибной флорой. ИЛАН РАН.</p> <p>Сформирована база данных о запасах фитомассы и его годичного прироста в насаждениях основных лесобразующих древесных видов Урала и прилегающих к нему регионов. БС УрО РАН.</p> <p>Выявлены закономерности возрастной динамики биопродуктивности молодняков мягколиственных пород на бывших сельскохозяйственных угодьях в центре Русской равнины. Определены надземная фитомасса и годичная продукция березы и ольхи серой, что позволило оценить их роль в углеродном цикле региона и обосновать систему сельскохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных древостоев на залежах с учетом целевого назначения лесов. ИЛАН РАН.</p> <p>Реализована система мониторинга почвенного покрова в приморской части Терско-Кумской низменности. В результате понижения уровня Каспия (40 см за 20 лет) до 30% уменьшилась площадь почв со щелочным резервом и до 20% увеличилась площадь непочвенных образований с нейтрально-кислой реакцией. ПИБР ДагНЦ РАН.</p> <p>У дельфинов выявлен механизм автоматического регулирования чувствительности слуховой системы в процессе эхолокации. Этот механизм стабилизирует ответ слуховой системы на эхо-сигнал при изменении расстояния до мишени, несмотря на то, что энергия эхо-сигнала при этом изменяется на несколько порядков.</p>

1	2
	<p>Механизм основан на эффекте маскировки лоцирующим импульсом ответа слуховой системы на эхо-сигнал. ИПЭЭ РАН.</p> <p>На основе новой классификации южнотаежных лесов Приенисейской Сибири с учётом распределения восстановительных рядов и стадий восстановления растительности в разных лесорастительных условиях; алгоритм автоматизированной дифференциации лесорастительных условий по морфометрическим показателям рельефа. Результатом использования данной методики являются карты, отражающие пространственное распределение лесорастительных условий разного ранга, а также типологическое разнообразие лесной растительности и возрастные стадии ее восстановления</p> <p>Установлены закономерности изменения метаболизма монотерпенов хвои основных лесообразующих пород Сибири: динамика индивидуальных компонентов в ходе вегетационного периода и концентрационные соотношения между ними. На их основе разработан метод индикации уровня внутривидовой экологической дифференциации и степени трансформации метаболизма хвойных. Он позволяет осуществлять мониторинг физиолого-биохимического статуса деревьев под влиянием биотических и абиотических факторов. ИЛ СО РАН.</p> <p>В экспериментальных исследованиях рыжих лесных муравьев впервые выявлено, что в основе индивидуальной профессиональной специализации особей лежат: уровень агрессии, способность обучаться избегать опасности и специфика исследовательской активности. Муравьи с низким уровнем агрессии, способные избегать опасности, становятся сборщиками пади тлей (пастухами) и разведчиками; агрессивные особи, не обучающиеся избегать врагов и хищников, выполняют функции охотников и охранников. На фоне значительной индивидуальной вариабельности, выделяются особи с особенно ранним и ярким проявлением соответствующих реакций («ранние профессионалы»), которые служат эталонами для муравьев с неявно выраженными поведенческими характеристиками. ИСиЭЖ СО РАН.</p> <p>Установлены закономерности, экологические особенности и индикационные свойства биоты дальневосточных широколиственно-кедровых и пихтово-еловых лесов. БПИ ДВО РАН.</p> <p>Выявлена уникальная «пассивная» стратегия адаптации к повышенному накоплению тяжелых металлов в теле моллюсков из зон апвеллинга Курильских островов. ИБМ ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Впервые показано, что при длительном пребывании (18 месяцев) в экстремальных условиях космического пространства сохраняют свою жизнеспособность не только споры микроорганизмов, но и покоящиеся формы других организмов, стоящих в эволюционном ряду на более высоких уровнях развития (семена высших растений, личинки комара, яйца низших ракообразных); это имеет важное значение для формирования концепции планетарной защиты при межпланетных полетах. ГНЦ РФ ИМБП РАН.</p> <p>Для исследования механизмов формирования устойчивости к патогенам экспериментально созданы линии большой пчелиной огневки <i>Galleria mellonella</i> с повышенной устойчивостью к энтомопатогенному грибу <i>Beauveria bassiana</i> и бактерии <i>Bacillus thuringiensis</i>. Устойчивость к бактериальной инфекции сопровождается изменением окислительно-восстановительного баланса в кишечнике. Устойчивость к микозам проявляется в увеличении активности инкапсуляции, а также фенолоксидазной активности в лимфе и гемоцитах насекомого, что свидетельствует о важной роли фенолоксидазной системы в защите насекомого от проникновения энтомопатогенного гриба. Полученные результаты позволяют скорректировать состав и регламент применения биопестицидов для более эффективного их использования. ИСиЭЖ СО РАН.</p> <p>Опубликована последняя книга академика А.Л.Тахтаджана «Flowering Plants», посвященная проблемам классификации и биогеографии цветковых растений. Она содержит переработанную и значительно дополненную филогенетическую систему, основанную на новейших данных. БИН РАН.</p>
44. Биологическое разнообразие	<p>Издана «Красная книга Самарской области», в которой завершен обзор редких и нуждающихся в охране видов фауны с указанием и систематизацией данных о распространении, экологии и биологии, лимитирующих факторах и необходимых мерах охраны 272 таксонов. ИЭВБ РАН.</p> <p>Опубликована Красная книга Магаданской области, содержащая сведения по 134 видам сосудистых растений, лишайников и грибов и по 113 видам млекопитающих, птиц, рептилий, моллюсков и насекомых. ИБПС ДВО РАН.</p> <p>Издана Красная книга Республики Коми. К числу охраняемых в регионе отнесено 42 вида настоящих грибов, 82 – лишайников, 4 – водорослей, 71 – мохообразных, 236 – сосудистых растений, 100 видов животных.</p>

1	2
	<p>Обобщены все имеющиеся к настоящему моменту сведения о распространении, численности, лимитирующих факторах и угрозах, принятых и необходимых мерах охраны редких видов. ИБ КомиНЦ УрО РАН.</p> <p>Впервые на примере флоры Курильских островов проведена монографическая ревизия видового состава крупного архипелага океанических островов; обобщен материал, накопленный за 250-летний период исследований. Конспект флоры, составляющий основу монографии, включает более 1400 видов. Проведено согласование российских и японских таксономических систем. Определено место Курильской флоры среди островных флор северо-западной Пацифики, выявлены закономерности ее формирования и развития. БПИ ДВО РАН.</p> <p>Завершена инвентаризация флоры сосудистых растений Дагестана (3150 дикорастущих видов); даны сведения по экологии, указаны ареалы. В коллективной монографии “Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В.Цицина РАН: 60 лет интродукции”. обобщены результаты многолетних исследований. Определены перспективы использования этих растений в культуре в средней полосе России. ГБС РАН.</p> <p>Завершена инвентаризация и создан коллекционный фонд 114 наиболее ценных плодовых культур народной селекции. ГБС ДагНЦ РАН.</p> <p>Подведены итоги 25-летней интродукции японских ирисов в условиях муссонного климата Приморья. БСИ ДВО РАН.</p> <p>На основе 13-летних мониторинговых исследований в полевых и экспериментальных условиях проведена оценка состояния популяций крупных дальневосточных хищников – амурского тигра и дальневосточного леопарда, а также копытных в Приморском крае. Анализ данных по динамике их численности выявил жесткую тенденцию снижения численности тигров и копытных в последние 5 лет и необходимость разработки новой Стратегии по сохранению амурского тигра. БПИ ДВО РАН, ТИГ ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>С помощью фотоловушек и спутникового слежения выявлены особенности использования уссурийским тигром территории Уссурийского заповедника имени В.Л.Комарова. Показано, что участок обитания этого подвида в южной части ареала вдвое больше площади заповедника; это требует дополнительных мер по охране. ИПЭЭ РАН.</p> <p>В монографии «Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных» обобщены новейшие данные об особенностях возникновения и эволюции паразитизма, развития гематофагии у наземных членистоногих. Рассмотрены общие особенности паразитизма, систематика, морфология, распространение, связи с хозяевами, образ жизни, медицинское и ветеринарное значение отрядов и семейств. ЗИН РАН.</p> <p>Установлено расширение на запад ареала таёжного клеща <i>Ixodes persulcatus</i>, захватывающее не только Карелию, но и приграничные территории Финляндии. Карелия из симпатрической зоны обитания таёжного и лесного клещей – основных векторов клещевого энцефалита, становится однодоминантной – зоной распространения таёжного клеща, что ведет к усилению эпидемиологической напряженности. ИБ КарНЦ РАН.</p> <p>Впервые проведена инвентаризация таксономического состава скребней в бассейне Охотского моря; выявлено их высокое биологическое разнообразие (100 видов и форм в составе типа <i>Acanthocephales</i>); в их распространении наибольшее значение имеют мигранты из числа рыб, птиц и млекопитающих. ИБПС ДВО РАН.</p> <p>Впервые выполнена оценка вклада вирусов в формирование биомассы планктона и их участия в потоках углерода в планктонных трофических сетях. Доказано, что вирусы являются постоянным и наиболее многочисленным компонентом планктонных сообществ водных экосистем. В водохранилищах Волги содержится 10-129 млн./мл вирусов, что в 5-10 раз превышает численность гетеротрофных бактерий. Установлено, что до 30% прокариотных организмов инфицировано вирусами. Вызванная вирусами смертность гетеротрофного и автотрофного пикопланктона достигает 40-50% его суточной продукции. В процессе вирусного лизиса планктонных организмов в водную среду выделяется значительное количество растворенных органических веществ и соединений биогенных элементов. Тем самым вирусы оказывают существенное влияние на биогеохимический круговорот элементов, продуктивность и биоразнообразие водных экосистем. ИБВВ РАН.</p>

1	2
	<p>Завершена инвентаризация таксономического разнообразия наземных моллюсков территории России и сопредельных стран. Опубликовано иллюстрированный атлас, включающий описания 780 видов и подвидов с указанием географического распространения и экономического значения. ИПЭЭ РАН, Зоомузей МГУ).</p> <p>Обобщены данные о морфологии, функциях и эволюции эласмоидной чешуи современных видов костистых рыб. Расширены возможности использования чешуи как регистрирующей структуры для определения возраста, темпов роста, параметров жизненного цикла и видовой диагностики, что имеет большое прикладное значение. ИПЭЭ РАН.</p> <p>Впервые выполнены расчеты скорости сукцессии биоразнообразия сообществ животных континентальных водоемов. ЗИН РАН.</p> <p>На примере многих таксонов животных и ценотических комплексов различных природных зон, а также населения антропогенных ландшафтов, показано, что таксономическое обеднение биоты при нарастании пессимума среды «опережает» снижение числа возможных экологических ниш. Основными синэкологическими эффектами этого состояния выступают феномен мультидоминантности (доминирование одних и тех же видов во многих сообществах) и ускорение микроэволюционных процессов, определяющие возможность формирования в экстремальных условиях весьма сложных ценотических структур с эффективными механизмами регуляции гомеостаза.</p> <p>Установлено, что источником восстановления разнообразия почвенной биоты (беспозвоночных и микроорганизмов) на антропогенно-нарушенных территориях происходит за счет локально ненарушенных участков, возникающих вследствие пространственной неоднородности распределения, как загрязнителя, так и популяций. Наличие таких микрорефугиумов служит важным фактором устойчивости почвенной биоты к нарушениям.</p> <p>Определены основные эволюционные линии в составе теластоматоидей и доказан монофилетический характер этого таксона на основании морфологического и молекулярно-генетического анализа. Впервые составлена схема филогенетических отношений нематод отряда <i>Oxyurida</i>, паразитирующих у беспозвоночных животных, в пределах надсемейства <i>Thelastomatoidea</i>. ИПЭЭ РАН.</p>

1	2
	<p>Показан современный статус основных ресурсообразующих видов рыб залива Петра Великого, проанализированы причины изменения их запасов. ИБМ ДВО РАН.</p> <p>Подведены итоги многолетнего изучения палеогеновой флоры о-ва Шпицберген; в её состав включен ряд новых видов. БИН РАН.</p> <p>Проведена оценка обилия и биоразнообразия зообентоса в районах труднодоступных арктических архипелагов Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. ММБИ КНЦ РАН.</p> <p>В Якутии выявлено 14 новых таксонов сосудистых растений, 3 – мохообразных и 5 – лишайников, фауна птиц региона обогатилась в целом на 50 видов из 12 отрядов (или на 20% видового состава). Показано, что эндемичные таксоны сосудистых растений Якутии составляет 9,2% от флористического разнообразия региона со значительным преобладанием территориально специфичных видов и подвидов. Подготовлена номинация по включению мерзлотных экосистем природного парка «Ленские Столбы» в список Мирового природного наследия ЮНЕСКО. ИБПК СО РАН.</p> <p>Обобщен материал по биологии, экологии и распространению 130 «краснокнижных» видов насекомых юга России. Составлен уточненный конспект флоры высших растений (930 видов) Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. ИЭГТ КБНЦ РАН.</p> <p>Исследование уровня и характера вариабильности морфологических признаков 25 массовых видов различных семейств рыб, обитающих во внутренних водах умеренных и тропических широт (Россия, Вьетнам), показало, что у тропических видов рыб уровень морфологической изменчивости выше. Комплексное исследование влияния гормона стресса-кортизола на иммунную систему различных по экологии видов рыб позволило понять механизм его действия на формирование естественного и адаптивного иммунитета. Установлена зависимость наблюдаемых изменений от видовых особенностей рыб и сходный характер влияния кортизола с таковым у высших позвоночных животных.</p>

1	2
	<p>Исследована динамика флористического разнообразия растительности всех водохранилищ Волжского каскада с учетом гибридной составляющей. Вследствие экспансии инвазийного северо-американского вида череды <i>Videns frondosa</i> исчезла ранее широко распространенная на этих водохранилищах, используемая в фармакопее местная <i>V. tripartite</i>; ее заменили гибриды между <i>Videns frondosa</i> и аборигенными <i>V. tripartita</i> и <i>V. Radiate</i>. ИБВВ РАН.</p> <p>Выявлены 57 очагов инвазии агрессивного сорного растения <i>Ambrosia trifida</i> на территории Республики Башкортостан; показана эффективность химического метода борьбы с её распространением. БСИ УНЦ РАН.</p> <p>Исследованы факторы и механизмы, определяющие половозрастную, социальную и пространственную структуру кабана Восточного Кавказа. Показаны особенности требований разных социальных групп кабана к условиям местообитаний. Дана оценка кормовых ресурсов, обоснованы закономерности стациального распределения различных популяционных групп кабана в предгорьях. ПИБР ДагНЦ РАН.</p> <p>В целях изучения биосферной роли лесов разработана методология мониторинга и картографирования наземной биомассы древостоев по материалам лидарной и мультиспектральной космосъемки. Картографирование выполняется посредством сопряженного анализа лидарного зондирования (система GLAS) и съемки в оптической части спектра (сканирующий спектрорадиометр MODIS) на основе нейросетевого моделирования, цифровых моделей рельефа и ГИС-технологий. Установлено, что лидарное зондирование позволяет исследовать вертикальную структуру древостоев, измерять средние высоты древесных растений и определять величину наземной биомассы (в диапазоне до 600 м<sup>3</sup>/га). Результаты картографирования биомассы по материалам съемки GLAS/MODIS удовлетворительно согласуются с данными традиционной таксации леса. Разработанная методология представляет основу применения лидарной съемки в картировании биомассы древостоев и оценке составляющих углеродного баланса лесных территорий на субконтинентальном уровне, а также для оценки лесных ресурсов удаленных и труднодоступных регионов. ИЛ СО РАН.</p> <p>На основе анализа последовательности ДНК митохондриальных генов COI и COII проведён молекулярно-филогенетический анализ 16 видов кузнечиков семейства Tettigoniidae, относящихся к 6 подсемействам.</p>

1	2
	<p data-bbox="768 228 1592 284">Установлено монофилетическое происхождение семейства Tettigoniidae. ИСиЭЖ СО РАН.</p> <p data-bbox="768 320 2051 499">Создана векторная картографическая модель пространственной организации растительности Алтае-Саянской горной области в масштабе 1:1000000 с использованием спектрозональных космических снимков высокого разрешения. В картографической модели отражена трехуровневая система структуры растительного покрова. Создана географическая информационная система (ГИС) «Пространственная организация растительного покрова Алтае-Саянской горной области» Полученные результаты послужат основой для проведения мониторинга фитосистем Алтае-Саянской горной области и оценки ее биоразнообразия.</p> <p data-bbox="768 504 2051 651">Разработан тестовый вариант «Карты экосистем Западной Сибири» на основании космических снимков мелкого пространственного разрешения (MODIS, 250-500 м) создана иерархическая легенда карты, отражающая широтно-зональное деление территории, сукцессионные связи растительных сообществ в рядах антропогенной трансформации и демуляции растительного покрова, а также существование рядов экосистем, связанных с процессами заболачивания.</p> <p data-bbox="768 655 2051 834">Уточнен видовой состав листостебельных мхов Карелии; в настоящее время он насчитывает 497 видов (ИБ КарНЦ РАН). Изучен видовой состав и видовое разнообразие лишайников Ханты-Мансийского автономного округа (915 видов из 187 родов и 67 семейств), выявлено 6 новых видов для этой территории; обнаружено 1146 видов из 158 родов и 41 семейства агарикоидных и гастероидных грибов в Западной Сибири. В водоемах Западной Сибири к настоящему времени обнаружено и изучено 2238 видов водорослей, относящихся к 13 отделам.</p> <p data-bbox="768 839 987 866">ЦСБС СО РАН.</p> <p data-bbox="768 903 2051 1082">Изучено разнообразие почв мезозойских и кайнозойских котловин. На основе исследований с использованием ГИС-технологий и крупномасштабного картирования установлена зависимость пространственного распределения почв от геоморфологического строения территории, неоднородности почвообразующих пород, мерзлотности и засоленности. Влияние тектогенеза в Байкальском регионе проявляется на пространственном распространении гидроморфных почв впадин кайнозойского типа. Процессы гидроморфизма в них связаны с интенсивным опусканием дна впадин.</p> <p data-bbox="768 1086 1005 1114">ИОиЭБ СО РАН.</p> <p data-bbox="768 1150 2051 1208">Завершен мониторинг сибирского белого журавля-стерха <i>Crus leucogeranus</i>, черного журавля <i>Crus monacha</i>, клокуна <i>Anas Formosa</i> и других редких и исчезающих птиц, обитающих в Восточной Азии. С помощью</p>

1	2
	<p>спутниковой пеленгации установлены новые ключевые орнитологические территории транзитных остановок стерха во время миграций в бассейне Среднего Алдана и в Северо-Восточном Китае. Совместно с американскими и китайскими орнитологами подготовлены рекомендации по включению данных территорий в Международную сеть охраняемых местообитаний редких видов журавлей Северо-Восточной Азии. ИБПК СО РАН.</p> <p>Для территории полуострова Ямал, Полярного Урала и Нижнего Приобья охарактеризовано современное состояние популяции особо охраняемого вида – сокола-сапсана. ИЭРиЖ УрО РАН.</p> <p>Установлены пути проникновения и распространения аборигенных видов рыб и видов-вселенцев на территории Карелии. Дана оценка риска инвазий в естественные экосистемы региона (ИБ КарНЦ РАН). На фоне существенного снижения ресурсного потенциала аборигенных лососеобразных рыб р. Печоры выявлена натурализация «новых» видов – горбуши, сибирского осетра и стерляди, достигшей промысловой численности. ИБ КомиНЦ УрО РАН.</p> <p>Составлена карта величин первичной продукции и запасов живой фитомассы в разных типах болот Западной Сибири. В изученных экосистемах выявлена сильная функциональная связь между ростом первичной продукции болот и потерями из них углерода при разложении фитомассы. ИПА СО РАН.</p> <p>Обобщены сведения об изменении разнообразия рыб Азово-Донского и Волго-Каспийского бассейнов. ИАЗ ЮНЦ РАН.</p>
45. Общая генетика	<p>Впервые для представителей основных российских популяций определена разрешающая способность каждого маркера для ДНК идентификации человека из стандартных наборов, применяемых в России, США и странах Европы. Эти данные важны для исполнения закона «О государственной геномной регистрации». Проведен анализ генетико-демографических процессов в московской популяции населения, рассчитан коэффициент миграции, проанализированы пространственно-географическая картина миграции и этнический состав мигрантов. Изучено мировое разнообразие твердой пшеницы по вариантам генов запасных белков зерна; это позволяет расширить сферы поиска новых источников генетического разнообразия и ценных генов для селекционной практики. ИОГен РАН.</p>

1	2
	<p>Установлены филогенетические взаимоотношения 39-ти различных видов и подвидов пшениц трех уровней плоидности, а также диплоидных видов рода <i>Aegilops</i> на основе изучения последовательностей хлоропластной ДНК. Экспериментально подтверждена гипотеза об участии только одного вида, а именно <i>Aegilops speltoides</i>, в видообразовании всех полиплоидных пшениц. Показано монофилетическое происхождения генома А всех полиплоидных пшениц от диплоидного вида <i>T. urartu</i>.</p> <p>На основе разработанных методов хромосомной инженерии созданы иммунные линии сорта мягкой пшеницы Саратовская 29: от дикорастущих сородичей пшеницы – <i>T.timopheevii</i> и <i>T.tauschii</i>. В геном этого сорта введены гены, контролирующие комплексную устойчивость растений к грибным патогенам и высокое содержание белка в зерне. Показана перспективность использования иммунных линий в селекционных программах: в совместной работе с институтами СО РАСХН создан сорт яровой мягкой пшеницы Лютеценс 23528.</p> <p>Впервые показано, что субтеломерные повторы <i>Spelt1</i> и <i>Spelt52</i> являются эффективными маркерами для отбора последовательностей ДНК, локализуемых на концах хромосом различных видов пшениц. Анализ одной из последовательностей, локализованной на конце длинного плеча хромосомы 4В мягкой пшеницы, показал, что в ее составе преобладают ДНК-транспозоны, а доля генов низка.</p> <p>ИЦиГ СО РАН.</p> <p>Подведены итоги многолетних исследований изменчивости мтДНК в популяциях коренного населения Северной Азии, а также прилегающих районов Евразии. Получены генетические доказательства участия древнейшего населения Алтае-Саянского и Байкальского регионов в заселении Америки .</p> <p>ИБПС ДВО РАН.</p> <p>В генетической структуре 34 популяций атлантического лосося выявлены четыре группы с различной послеледниковой историей. Выявленные отличия обусловлены в основном действием различных микроэволюционных факторов.</p> <p>ИБ КарНЦ РАН.</p> <p>С помощью аллозимного метода проведен сравнительный количественный анализ уровней и факторов внутривидового полиморфизма и хромосомной дифференциации в центральных и островных природных популяциях сосны обыкновенной. Предложена классификация островных популяций в зависимости от их площади, степени и длительности изоляции.</p> <p>БС УрО РАН.</p>

1	2
<p>46. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов</p>	<p>Ряд работ был направлен на поиск новых биологически активных соединений, в том числе веществ, перспективных для создания лекарственных препаратов.</p> <p>В яде паука <i>Geolycosa</i> sp. идентифицирован новый полипептид РТ-1, состоящий из 35 аминокислотных остатков с четырьмя дисульфидными связями и вызывающий обезболивающий эффект в дозах менее 0,02 мг/кг. Установлен механизм действия РТ-1 и осуществлена функциональная экспрессия гена РТ1 в бактериальной системе. РТ-1 может служить основой для разработки новых болеутоляющих лекарственных препаратов.</p> <p>Показано нейропротекторное действие пептида HLDF-6 на модели хронической ишемии головного мозга крыс, что свидетельствует о его перспективности в качестве эффективного лекарственного средства при лечении инсультов. Нейропротекторный эффект пептида HLDF-6 выше чем у мексидола, препарата широко используемого при лечении инсульта. В отличие от мексидола, который поражает печень и почки, пептид HLDF-6, согласно результатам доклинических исследований, не токсичен.</p> <p>ИБХ РАН.</p> <p>Исследованы свойства 5-Н-фосфоната ацикловира как ингибитора вируса герпеса в культуре клеток Vero и на животных моделях. Показано, что данное соединение подавляет репликацию ряда штаммов вируса, резистентных к ацикловиру. Показана корреляция мутаций в генах вирусных тимидинкиназы и ДНК-полимеразы ряда резистентных штаммов и действия некоторых производных ацикловира.</p> <p>ИМБ РАН.</p> <p>В условиях, подобным гастральным, из пищевых растений, а также из каллусных культур ряски, смолевки и пижмы экстрагированы пектин-белковые комплексы различного молекулярного состава с высокой потенциальной физиологической активностью.</p> <p>ИФ КомиНЦ УрО РАН.</p> <p>Обнаружено новое семейство сложных оксипиринов в листьях льна. Установлена структура основных представителей этой группы. Показано, что их биологическая роль связана с реакцией растений на бактериальные инфекции.</p> <p>КИББ КазНЦ РАН.</p> <p>Получены существенные результаты, раскрывающие механизмы действия ряда антибиотиков и их производных. Детализировано молекулярное взаимодействие микроцина J с бактериальной РНК- полимеразой.</p>

1	2
	<p>На основе анализа большого количества мутантных микроцинов выбраны вещества, превосходящие природный микроцин по силе действия. Изучены возможности их применения в качестве пищевых консервантов (ИБГ РАН). Синтезирован ряд новых производных нетропсина, которые эффективно подавляют репродукцию вируса герпеса простого первого типа в культуре клеток, включая все известные варианты вируса с лекарственной устойчивостью. Наличие ДНК-связывающей активности и избирательности связывания соединений с “таргетными” последовательностями ДНК подтверждены данными КД спектроскопии и ДНКазного футпринтинга. Показано, что противовирусная активность бис-нетропсинов связана с их избирательным взаимодействием с АТ-кластером в начале репликации OriS (OriL) вируса герпеса, что может привести к ингибированию хеликазной активности белка UL9 вируса герпеса. ИМБ РАН.</p> <p>Проанализированы геномы двух гипертермофильных архей, представителей новых порядков: <i>Fervidococcus fonti</i> (пор. <i>Fervidococcales</i>) и <i>Acidilobus saccharovorans</i> (пор. <i>Acidilobales</i>). Полученные данные позволили более полно охарактеризовать метаболизм этих микроорганизмов, а также выявить у них возможные новые биохимические механизмы. ИНМИ и ЦБ РАН.</p> <p>Определена последовательность нуклеотидов генома бактериофага G7C и генома термофильной бактерии <i>Caldcellulosiruptor kronotskiensis</i>. ИБФМ и ЦБ РАН.</p> <p>Проведен предварительный анализ молекулярно-генетической структуры нового сложного транспозона множественной лекарственной устойчивости, обнаруженного в штамме древней псевдомонады Тик3. Показано, что транспозон имеет сходство с современными транспозонами множественной лекарственной устойчивости, содержащими в своем составе интегроны. Изучен новый IS-элемент (ISPrpI), обнаруженный в древнем штамме <i>Psychrobacter psychrophilus</i>. Определена полная последовательность и проанализирована структура IS-элемента. На основании анализа структуры сделано заключение о его принадлежности к IS-элементам семейства IS3. Изучены способности ISPrpI к мобилизации генов лекарственной устойчивости. ИМГ РАН.</p> <p>Установлены полные нуклеотидные и аминокислотные последовательности кДНК эндо-1,3-бета-D-глюканазы из морского моллюска <i>Chamys albidis</i>, а также её активного центра и сайта связывания субстрата. ТИБОХ ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Получен ряд новых данных о структуре и функциях белков. Методом рентгеноструктурного анализа установлена пространственная структура комплексов цитохром С нитрит редуктазы с субстратами и ингибиторами. Определена с атомным разрешением (0.9 Å) структура лакказы из <i>Steecherinum murashkinskyi</i>. Определены с высоким разрешением структуры лакказы из <i>Coriolopsis fulvocenerea</i>, генноинженерной лакказы с аминокислотной последовательностью лазказы из <i>Trametes hirsute</i>, структура двух фрагментов чехольного белка gp18 бактериофага T4 E.coli и фототоксичного белка Killer Red. ИМБ РАН, ИБХ РАН.</p> <p>С атомным разрешением определена структура мутантной формы рибонуклеазы биназы. Определена пространственная структура комплекса никазы N.BspD61 со специфической ДНК с разрешением 3.5 Å. ИТЭБ РАН.</p> <p>Полученные данные позволили на новом уровне описать структурные основы биологического действия белков. Например, для белка Killer Red выявлены причины его исключительно высокой фототоксичности, в 1000 раз превосходящую токсичность других известных флуоресцентных белков. На основе этого был сконструирован полностью генетически кодируемый иммунофотосенсибилизатор, включающий противораковые мини-антитела и специфически поражающий клетки аденокарциномы яичника человека SKOV3 при облучении. ИБХ РАН.</p> <p>Разработаны два новых алгоритма для поиска нативно несвёрнутых участков в белках. Один основан на специально разработанной шкале, отражающей склонность аминокислотных остатков кодировать неструктурированные участки белков, TOP-IDP. Согласно этой шкале, предрасположенность аминокислотных остатков кодировать неструктурированные участки в белках увеличивается в ряду: W&lt;F&lt;Y&lt;I&lt;M&lt;L&lt;V&lt;N&lt;C&lt;T&lt;A&lt;G&lt;R&lt;D&lt;H&lt;Q&lt;K&lt;S&lt;E&lt;P. Другой алгоритм предназначен для предсказания вероятности того, что весь белок будет нативно неструктурированным. Метод основан на серии функций кумулятивного распределения, разработанных для стандартных программ-предсказателей неупорядоченной структуры. ИБП РАН.</p> <p>Предложено теоретическое обоснование ключевой роли боковых групп кислых (Asp, Glu) и основных аминокислотных остатков (Arg, Lys, His) в иницировании и терминировании процессов спирализации</p>

1	2
	<p>олигопептидных последовательностей разной природы и длины. На основе молекулярно-динамических и квантово-химических расчетов проанализированы аминокислотные последовательности различного состава и длины с последовательным включением в первое положение на их N- и C-концах всех 20 кодирующихся аминокислот. Показано, что заряженные аминокислотные остатки аспартата, глутамата, аргинина, лизина и гистидина не только стабилизируют альфа-спирали в пептидах и белках, но и обладают уникальным свойством инициировать образование элементов вторичной структуры такого типа. В соответствии с условиями рибосомального синтеза олигопептидов, направленного от N- к C-концу цепи, инициирующими точками спирализации пептидов оказываются исключительно кислые аминокислоты (Asp, Glu), в то время как основные аминокислотные остатки (Arg, Lys и His) могут выступать здесь лишь в качестве терминирующих факторов процесса спирализации.</p> <p>ИБК РАН.</p> <p>Открыт новый тип окислительно-восстановительной фотоконверсии зеленых флуоресцентных белков (GFP) в красную флуоресцентную форму в присутствии различных акцепторов электронов, в том числе, таких биологически значимых соединений как флавины, флавопротеины и цитохром С. Более того, фотоконверсия GFP в красную флуоресцентную форму может быть проведена в живых клетках в стандартных условиях без добавления внешних окислителей. Следовательно, GFP может взаимодействовать с внутриклеточными акцепторами электронов (вероятно, флавинами) и осуществлять светозависимые окислительно-восстановительные реакции. Это открытие изменяет общепринятые представления о флуоресцентных белках как о пассивных пигментах и позволяет предположить, что биологические функции зеленых флуоресцентных белков могут быть связаны с фотоиндуцированной передачей электронов.</p> <p>Методами молекулярного моделирования впервые детально исследованы гидрофобные/гидрофильные свойства границы раздела липиды-вода в модельных однокомпонентных мембранах и мицеллах детергентов, а также в мембранах смешанного состава. Показано, что поверхность липидных бислоев и мицелл детергентов не является полностью гидрофильной, а содержит гидрофобные участки, сформированные экспонированными фрагментами ацильных цепей. Характер обнаруженной «мозаичности» определяется молекулярным составом модельной мембраны. Такая организация водно-липидного интерфейса дает фундаментальные основы для понимания процесса взаимодействия пептидов, белков и других биологически активных соединений с клеточными мембранами.</p> <p>Разработан чувствительный и экономичный метод анализа низкомолекулярных пептидов, ассоциированных с белками крови. Масс-спектрометрическое профилирование сывороток крови пациентов с раком яичников (34 образца), колоректальным раком (29 образцов) и практически здоровых доноров (98 образцов) с использованием</p>

1	2
	<p>разработанного метода позволило построить классификационные модели, позволяющие со 100% чувствительностью и специфичностью отличать сыворотки крови пациентов с этими онкологическими заболеваниями от сывороток крови практически здоровых доноров. Фракционирование сыворотки крови человека с использованием многомерной жидкостной хроматографии и последующим анализом полученных фракций позволило идентифицировать более 500 пептидов, являющихся фрагментами более чем 50 белков. ИБХ РАН.</p> <p>Ряд работ посвящен созданию различных методов диагностики. Предложен оригинальный подход к диагностике болезни Альцгеймера, основанный на использовании изомеризованной по аспартату-7 формы бета-амилоида в качестве биомаркёра. ИМБ РАН.</p>
<p>47. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия</p>	<p>Продemonстрировано функциональное родство стероидогенных систем животных и растений <i>in vivo</i>: экспрессия кДНК гена <i>CYP11A1</i>, кодирующего ключевой фермент стероидогенеза животных цитохром P450<sub>SCC</sub>. Показано, что в листьях трансгенных растений синтезируется прегненолон (продукт реакции, катализируемой гетерологичным цитохромом P450<sub>SCC</sub>) и существенно повышается уровень прогестерона, в то время как содержание 24R-брасиностероидов в семенах трансгенных растений в среднем на 40% ниже, чем в семенах контрольных растений. ИБХ РАН совместно с НАН Беларуси.</p> <p>Показано взаимодействие транскрипционного фактора ENY2 с мультибелковым фактором ТНО, участвующим в формировании мРНК частицы. Таким образом, фактор ENY2 объединяет стадии транскрипции: активацию, экспорт мРНК и формирование мРНК частицы.</p> <p>Проведен анализ промотора гена гистона H2B и мутагенез сайтов связывания для транскрипционных факторов Oct-1 и PPAR, показано участие PPAR в NO-зависимом подавлении транскрипции гена H2B.</p> <p>В геноме <i>Drosophila</i> линии Г32 с дивергированными копиями ретротранспозона мдг4 выявлены два протяженных участка инвертированных повторов, содержащих фрагменты мобильных элементов. Наличие таких последовательностей, способных продуцировать сразу оба варианта коротких РНК (смысловые и антисмысловые), предполагает, что эти участки могут служить более мощным блокатором перемещений мобильных элементов, нежели протяженные гетерохроматические кластеры, лишенные таких повторов.</p> <p>Разработана модельная система, позволяющая изучать механизмы взаимодействия транскрипционного фактора Rpn4 с геномной ДНК дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae in vivo</i>. Принцип ее функционирования</p>

1	2
	<p>состоит в ДАМ-метилировании аденина в последовательностях 5'-GATC-3', находящихся вблизи сайтов связывания Rpn4, которая детектируется обработкой геномной ДНК метил-чувствительной рестриктазой MboI с последующей ПЦР в реальном времени. Данная модельная система превосходит по чувствительности другие методы картирования сайтов связывания белков на геномной ДНК, что позволило определить связывание Rpn4 с промоторными областями генов <i>RPT6</i>, <i>RPN5</i>, <i>YAP1</i> и <i>MAG1</i>.</p> <p>В геномах позвоночных проведен поиск генов, кодирующих малые ядрышковые РНК класса C/D, которые участвуют в метилировании рРНК. Обнаружено, что в геномах плацентарных млекопитающих эти гены представлены меньшим числом копий, чем у прочих позвоночных.</p> <p>Выявлен ряд новых мутаций в генах альдостеронсинтазы (CYP11B2), стероид-21-гидроксилазы (CYP21A2) и глюкокиназы (GCK) на сплайсинг. Одна из мутаций (замена IVS7-1G&gt;C) нарушает нормальный акцепторный сайт сплайсинга интрона 7 гена GCK и приводит к активации нескольких криптических сайтов сплайсинга, в результате чего образуются альтернативные продукты, содержащие части интрона 7.</p> <p>Получено около 60 конструкций с мутациями в N-концевом домене eRF1 человека, в результате чего обнаружено два сайта распознавания стоп-кодона в N-концевом домене eRF1.</p> <p>Обнаружено, что энхансеры дрозофилы индуцируют синтез некодирующих РНК в обе стороны по направлению к вокруг расположенным промоторам. Инсуляторы ингибируют/блокируют этот синтез РНК в межгенных районах.</p> <p>ИМБ РАН.</p> <p>Идентифицирован регулятор ответа Rre26, взаимодействующий с гистидин-киназой Hik33 в условиях холодового стресса. Обнаружены две серин-треониновые киназы, отвечающие за холодовую индукцию кластера генов <i>hliA</i>, <i>hliB</i> и <i>hliC</i> и, возможно, участвующие в каскаде передачи сигнала от гистидин-киназы Hik33.</p> <p>ИФР РАН.</p> <p>Показано, что конъюгаты золотых наночастиц с вирусами обладают более высокой иммуностимулирующей активностью по сравнению с нативными вирусами. Исследованы кинетика циркуляции и биораспределение золотых наночастиц и наноболочек в зависимости от их размера при введении крысам и кроликам. Показано, что наибольшее количество наночастиц содержится в печени и селезенке; обнаружен ряд размерно-зависимых морфологических изменений в тканях. Полученные результаты важны для понимания механизмов адьювантных свойств наночастиц и перспективны также в решении проблем создания антивирусных вакцин.</p> <p>ИБФРМ РАН.</p>

1	2
	<p>Клонирован и секвенирован регуляторный ген <i>creA</i> <i>Penicillium canescens</i>, получены мутанты с измененной катаболитной репрессией. Сконструированы штаммы <i>Penicillium canescens</i> – продуценты лакказы. ИНБИ РАН.</p> <p>Проведены функциональные исследования регуляторного белка <i>Zeste</i> у <i>Drosophila melanogaster</i>, сайты связывания которого находятся в энхансере и промоторе гена <i>white</i>. Показано, что этот белок необходим для организации длиннодистантного взаимодействия между энхансером и промотором и преодоления инсуляции. Продемонстрировано, что инактивация <i>Zeste</i> существенно влияет на взаимодействие между энхансером и промотором в трансгенах, когда расстояние между энхансером и промотором гена <i>white</i> составляет 3 т.п.н.</p> <p>Выявлены новые белки, взаимодействующие с продуктами сложного локуса <i>mod(mdg4)</i> <i>Drosophila melanogaster</i>, в котором транскрибируется более двадцати различных сплайс-вариантов белка <i>Mod(mdg4)</i>, один из которых, <i>Mod(mdg4)-67.2</i>, является компонентом белкового комплекса инсулятора <i>Su(Hw)</i>. Эти белки способны взаимодействовать с изоформами В, Н, J и N белка <i>Mod(mdg4)</i>. Взаимодействие <i>Mod(mdg4)</i> с найденными новыми белками позволяет предположить, что инсуляторные комплексы могут включать в себя различные регуляторные белки и играть значительную роль в регуляции функционирования генома в целом. Показано, что инсуляторные белки <i>Mod(mdg4)</i> и <i>CP-190</i> способны стабилизировать связывание друг друга с основным инсуляторным белком <i>Su(Hw)</i> <i>in vivo</i> и выявлены домены белков, ответственные за это взаимодействие.</p> <p>Исследована функциональная роль нового транскрипционного фактора <i>SAYP</i>. Выявлено взаимодействие генов <i>(e(y)3</i> и компонентов комплексов <i>TFIID</i> и <i>Brahma</i>, изучен механизм привлечения <i>SAYP</i> и комплексов <i>TFIID</i> и <i>PBAR</i> на промоторы. Показано, что <i>E(y)2</i> является белковым компонентом <i>Su(Hw)</i>-зависимых инсуляторов и необходим для рекрутирования <i>SAGA</i> комплексов на такие инсуляторы. Определены пять новых сайтов связывания комплекса <i>SuHw-E(y)2-SAGA</i> и показано присутствие белков <i>Su(Hw)</i>, <i>E(y)2</i> и <i>GCN5</i> на этих сайтах. Предложена модель функционирования <i>SuHw-E(y)2-SAGA</i> инсуляторного комплекса.</p> <p>Продемонстрировано, что снижение общего уровня ацетилирования гистонов существенно для инактивации эмбрионального альфа-глобинового гена «пи» в клетках взрослых кур. Охарактеризованы активаторные хроматиновые блоки, контролирующие работу функционального домена альфа-глобиновых генов. Охарактеризовано два новых фактора транскрипции, кодируемых терапевтическим фагом <i>E. coli phiEco32</i>. Изучена темпоральная регуляция экспрессии генов новых фагов, инфицирующих бактерии рода <i>Thermus</i>.</p> <p>На экспериментальных опухолях мышей продемонстрировано значительное замедление скорости роста опухоли в результате проведения фотодинамической терапии с фотосенсибилизаторами, доставляемыми модульными нанотранспортерами. Проведена также суицидальная терапия опухолей путем доставки в клетки</p>

1	2
	<p>опухоли гена HSV-<i>tk</i> при помощи полиплексов. Выявлено достоверное уменьшение скорости роста опухоли в результате проведения суицидальной генотерапии, а также увеличение продолжительности жизни мышей получавших и не получавших сеансы генотерпии. Охарактеризованы физико-химические свойства наночастиц полиплексов, значимых для создания новых материалов для биомедицины. ИБГ РАН.</p> <p>Показано, что депрессия генов <i>Stellate</i> коррелирует с резким увеличением сплайсированной РНК, обнаруживаемой как в цитоплазматической, так и в ядерной фракциях, что в последнем случае свидетельствует о функционировании рiРНК зависимого подавления экспрессии генов <i>Stellate</i> в ядре. Показано что экспрессия генов <i>Stellate</i> может регулироваться и на уровне трансляции. Показано, что цитоплазматические белки с РНК-хеликазными доменами, ответственные за биогенез короткой рiРНК, определяют ядерную локализацию белка <i>Piwi</i>, связывающего рiРНК и осуществляющего деградацию мРНК-мишени.</p> <p>Завершены исследования трансгенных линий дрозофилы, содержащих репортерный ген <i>lacZ</i>, находящийся под промотором теломерного элемента <i>HeT-A</i> в мутантах по генам РНК-интерференции.</p> <p>Установлено, что пропептид протеализина выполняет функции ингибитора, блокируя активацию фермента внутри бактериальной клетки, и влияет на формирование каталитически активной молекулы.</p> <p>Продемонстрировано, что предшественник нейротрофина NT-3 оказывает влияние на кальциевый гомеостаз нейронов головного мозга, вызывая увеличение числа нейронов с отсроченной кальциевой дисрегуляцией и значительно снижая количество нейронов, способных восстановить концентрацию ионов кальция до исходного значения. Установлено, что мозг мышей с высокой эффективностью исследовательского поведения (ВЭИП) отличается большим содержанием BDNF в гиппокампе, чем субпопуляция с низкой эффективностью исследовательского поведения (НЭИП) В группах с НЭИП введение ряда ноотропных препаратов приводит к статистически значимому увеличению уровня BDNF.</p> <p>Проведены исследования нейрональной дифференцировки клеток линии <i>es-gdnf</i> и показано влияние гена <i>gdnf</i> на процессы нейрональной дифференцировки ЭС клеток. ИМГ РАН.</p> <p>На основе полногеномного анализа выявлены два гена-кандидата риска рака молочной железы-SLC4A7 и NEK10 на 3p хромосоме. Выявлены модели межгенного взаимодействия полиморфных вариантов генов дофаминергической системы мозга и гена алкогольдегидрогеназы, являющиеся маркерами повышенного риска развития хронического алкоголизма у якутов Республики Саха-Якутия. ИБиГ УНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>На основе компьютерного моделирования синтезирован ингибитор важнейшего фермента репарации человека 8-оксогуанин-ДНК-гликозилазы hOgg1, который может быть использован в качестве радиосенсибилизатора при лучевой терапии онкологических заболеваний. ИХБФМ СО РАН.</p>
<p>48. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза</p>	<p>Получены данные о молекулярных основах механизма, обеспечивающего обмен сигналами между нейроэктодермой и эпидермисом в процессе раннего развития головного мозга. Показано взаимодействие белка Noggin2 с белками Derriere, Xnr2 и XCR1-3, а также о взаимодействии Noggin4 с белками XCR1-3, что свидетельствует о потенциальном ингибирующем влиянии Noggin2 и Noggin4 на связывание указанных TGF-бета белков с их рецепторами. ИБХ РАН.</p> <p>Показано, что ген e2f1- ключевой регулятор перехода клеточного цикла из фазы G1 в S, является новым членом группы генов, контролируемых через Wnt/beta- catenin/Tcf сигнальный путь. Обнаружено, что в ответ на различные стрессы и стимулы (повреждения ДНК, дифференцировка) отдельные субъединицы протеасом подвергаются фосфорилированию и убиквитинированию. Показано, что эти модификации регулируют протеазную активность протеасом. Полученные данные могут служить основанием для разработки новых фармакологических антираковых препаратов, основанных на регуляции активности протеасом. ИНЦ РАН.</p> <p>Установлено, что содержание растворимых маркеров апоптоза аннексина V, антител к фосфолипидам, лиганду FAS-рецептора и CD95 увеличивается с возрастом. ИФПА УрО РАН.</p> <p>При исследовании возможного фармакологического действия препарата «Скваакан» in vitro на плазме здоровых добровольцев показано, что препарат усиливает агрегацию тромбоцитов в богатой тромбоцитами плазме при индукции ее коллагеном. Влияние препарата на АДФ и адреналиновую агрегацию разнонаправлено и зависит от количества тромбоцитов в исследуемом образце, что связано с физико-химическими свойствами препарата, содержащего в своем составе фосфолипиды, способные, наряду с тромбоцитами, выполнять роль «матриц», на которых активизируются плазменные факторы свертывания. ИБМИ ВНЦ РАН РСО-А</p>

1	2
	<p>Установлено, что в регуляции процесса регенерации поврежденных органов принимают участие не только лимфоциты, но и другие элементы иммунной системы. Показано влияние активности макрофагов на биохимические процессы в регенерирующей печени. Отмечен положительный эффект тамерита при экспериментальном остром токсическом гепатите. ИИФ УрО РАН.</p> <p>Изучен молекулярный механизм иммуностимулирующего действия синтетического пептида TPLVTLFK, соответствующего фрагменту бета-эндорфина 12-19, обеспечивающему связывание гормона с неопиоидным рецептором (авторское название – октарфин). Охарактеризованы основные этапы взаимодействия октарфина с клеткой-мишенью: образование комплекса с рецептором, ингибирование активности аденилатциклазы, снижение внутриклеточной концентрации цАМФ, ингибирование активности фосфокиназ и дальнейший универсальный каскад реакций, определяемый ферментативным профилем клетки-мишени и приводящий к реализации биологического эффекта. ИБХ РАН.</p> <p>Из клеточных оболочек <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> выделен и охарактеризован катионный иммуноглобулин-связывающий белок, который идентифицирован как периплазматический шаперон Skp. ТИБОХ ДВО РАН.</p> <p>Показано, что клетки врожденного иммунитета человека (моноциты) с высоким исходным уровнем синтеза провоспалительных цитокинов (фактора некроза опухолей TNF-<math>\alpha</math> и интерлейкина IL-6) не отвечают на эндотоксины бактериального происхождения. Установлена также корреляция между уровнем экспрессированных на поверхности моноцитов рецепторов Toll-4 (реагирующих на присутствие эндотоксинов в плазме крови) и синтезом TNF-<math>\alpha</math>. Сделан вывод, что степень экспрессии рецепторов Toll-4 на поверхности не стимулированных эндотоксинами моноцитов может служить важным диагностическим показателем и применяться в практической медицине. ИФПБ РАН.</p> <p>В экспериментах на мышах показано повышение иммунного ответа и его смешанный T<sub>H</sub>1-T<sub>H</sub>2 характер у мышей, иммунизированных химерным ДНК-иммуногеном на основе обратной транскриптазы ВИЧ-1 с усиленной протеасомной деградацией, что доказывает высокую эффективность нового ДНК-иммуногена. Установлено, что обратная транскриптаза ВИЧ-1 в составе с лизосом ассоциированным белком 1 (LAMP-1)</p>

1	2
	<p>направляется в лизосомный компартмент клетки. Иммунизация мышей химерными конструкциями на основе обратной транскриптазы ВИЧ-1 с лизосомной локализацией стимулирует усиленный иммунный ответ с более широким спектром узнаваемых эпитопов и смещенный в сторону Тх2. Таким образом, созданный иммуноген представляет большой интерес для дальнейших иммунологических исследований. ИМБ РАН.</p> <p>Показано, что важным условием активации рецепторов соответствующими лигандами является их локализация в обогащенных холестерином и сфинголипидами микродоменах плазматической мембраны (rafts), вовлеченных в регуляцию различных мембранных сигнальных комплексов. Установлено, что молекулярной основой транслокации лигандов семейства TNF (фактора некроза опухолей) в rafts является физическая ассоциация различных членов семейства TNF с белком cav-1. Полученные данные существенны для понимания механизмов опухолевой трансформации клеток. ИТЭБ РАН.</p> <p>Обнаужено, что белок YB-1 и его мРНК могут служить маркерами на метастазирование и множественную лекарственную устойчивость опухолей. ИБ РАН.</p> <p>Показано, что <math>Ca^{2+}</math> связывающий белок Mts1, связываясь с Tag7-Hsp70 комплексом, вытесняет Tag7 из комплекса и полностью блокирует его цитотоксическую активность. ИБГ РАН.</p> <p>Выявлен эффект последействия антиракового препарата из группы тирфостинов. Установлено, что после удаления тирфостина AG1478 (ингибитора тирозинкиназы рецептора эпидермального фактора роста, ЭФР) восстанавливается MAP-киназный сигнальный путь, индуцируемый ЭФР, но остается подавленной лизосомная деградация рецептора. ИНЦ РАН.</p> <p>Показана возможность использований отечественного антиопухолевого препарата лизомустина для селекции кроветворных клеток <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>. Показана возможность использования эпигенетического фактора Bmi1 в системе двойной позитивно-негативной селекции гемопоэтичских клеток <i>in vivo</i>. Бактериальные РНКазы рассматриваются как альтернативные препараты в химиотерапии злокачественных</p>

1	2
	<p>новообразований. Каталитическое расщепление РНК в раковых клетках вероятнее всего определяет цитотоксические эффекты экзогенных РНКаз.</p> <p>Установлено, что цитотоксическое действие бактериальной РНКазы биназы сопровождается снижением содержания РНК в клетках. Наибольшее снижение уровня РНК выявлено в субпопуляциях апоптических клеток. Однако индуцированное биназой снижение РНК не коррелирует с апоптозом. Так, клетки, трансформированные активированным онкогеном <i>kit</i>, в которых под действием биназы снижался уровень РНК, сохраняли жизнеспособность, если был активирован интерлейкин-зависимый путь пролиферации. Используя количественный RT-PCR для РНК, выделенной из обработанных биназой клеток НЕКhSK4, показано, что содержание мРНК антиапоптического гена <i>bcl-2</i> падает в два раза. Напротив, количество мРНК проапоптического гена <i>p53</i> и гена <i>hSK4</i> увеличивается в 1,5 и 4,3 раза соответственно. Эти результаты показывают, биназа является регулятором РНК-зависимых процессов пролиферации клеток и апоптоза.</p> <p>Сконструирована система подавления активности активированных онкогенов, с высокой частотой выявляемых в злокачественных клетках больных острыми миелоидными лейкозами. Основой системы являются рекомбинантные вирусные векторы, направляющие в лейкозных клетках-мишенях синтез интерферирующих РНК.</p> <p>ИМБ РАН.</p>
<p>49. Клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий</p>	<p>Разработан способ направленной дифференцировки эмбриональных стволовых клеток человека в дофаминергические нейроны. Преимуществом метода является использование агентов не животного происхождения и короткий срок, в течение которого клетки дифференцируются. После введения суспензии дифференцированных клеток в головной мозг крыс, моделирующих болезнь Паркинсона, выявлена положительная тенденция коррекции симптомов болезни.</p> <p>Разработан новый подход, основанный на методе генетической сенсibilизации, по преодолению проблем, стоящих на пути к клиническому использованию эмбриональных стволовых (ЭС) и индуцированных плюрипотентных стволовых (иПС) клеток – туморогенности этих клеток. Метод включает в себя генетическую модификацию ЭС и иПС клеток бицистронной ДНК кассетой под контролем промотора гена <i>Oct4 (Oct4-tkTKiresPuro)</i>, позволяющей сначала позитивно отбирать трансгенные ЭС и иПС клетки (за счет резистентности к пурамицину), а затем, после их направленной дифференцировки в культуре или непосредственно в организме реципиента, селективно элиминировать остаточные количества этих туморогенных клеток за счет экспрессии гена тимидин киназы (<i>TK</i>). Метод сводит практически к нулю риск развития тератом у реципиентов после трансплантации им клеточного материала.</p> <p>Разработан новый тип дермального эквивалента на основе фибрина заменяющего, традиционно</p>

1	2
	<p>используемый, ксеногенный коллаген. Применение фибринового эквивалента для лечения пациентов со свищами желудочно-кишечного тракта и брюшной полости (после перенесенных операций) показало значительное преимущество предлагаемого способа в сравнении с традиционными методами. ИНЦ РАН.</p> <p>Показано, что нейротрофин BDNF, в сочетании с 5-азациитидином, вызывает активацию экспрессии маркерных генов нейрональной дифференцировки в стволовых клетках жировой ткани. ИБГ РАН.</p> <p>Показана безопасность применения концентрата стволовых клеток пуповинной/плацентарной крови в комплексном лечении больных с посттравматической энцефалопатией. После внутривенного введения стволовых клеток пуповинной/плацентарной крови не отмечено значимых изменений соматического статуса, клинико-биохимических показателей крови, состояния иммунной системы и электрофизиологических показателей. Показано, что применение концентрата стволовых клеток пуповинной/плацентарной крови для лечения больных с посттравматической энцефалопатией повышает эффективность терапии - уменьшается выраженность церебрастенической симптоматики, эмоциональной неустойчивости, восстанавливается работоспособность, а при исходном наличии очаговой симптоматики происходит более быстрая редукция неврологических расстройств по сравнению с клиническим прогнозом. ИМЧ РАН.</p> <p>Показано, что использование мезенхимальных стволовых клеток, иммобилизованных в трехмерный матрикс коллагенового геля, существенно расширяет возможности исследования воздействия биологически активных излучений (низкотемпературной аргоновой плазмы, света ультрафиолетового, красного и ближнего инфракрасного диапазонов) в условиях <i>in vitro</i>. ИТЭБ РАН.</p> <p>С использованием спектрально-фазового интерферометра, изучено влияние состава и pH среды на конформацию молекул сополимеров акриламида, содержащих боронатные группы. На основе указанных полимеров разработаны новые полимерные покрытия, содержащие иммобилизованный муцин (толщина слоя 2-5 нм), которые можно использовать для культивирования поверхностнозависимых клеток млекопитающих. ИБХ РАН.</p>

1	2
	<p>Разработаны методы направленной дифференцировки прогениторных клеток в кардиомиоцитарном направлении с помощью плазмидных и вирусных конструкций. Исследована кинетика ретенции (сохранения) прогениторных клеток после трансплантации в скелетные мышцы и сердце грызунов. Показано позитивное воздействие предифференцировки и введения некоторых цитопротекторных конструкций на ретенцию клеток после трансплантации. ИМБ РАН.</p> <p>При изучении влияния длительного моделирования эффектов микрогравитации с помощью устройства для рандомизации положения (RPM) на культивируемые мезенхимальные стромальные и остеогенные клетки-предшественники костного мозга человека установлено, что клетки различного уровня коммитированности (МСК и остеобласты) обладают однотипным характером аутокринных реакций на длительное пребывание в условиях моделирования эффектов микрогравитации. Реакции выражаются в возрастании уровня экспрессии и белковой продукции полифункционального хемокина - ИЛ-8, биологическая роль которого заключается в регуляции экспрессии молекул клеточной адгезии, а также выработке некоторых ферментов, деградирующих внеклеточный матрикс. При этом сохранялась экспрессия основных поверхностных рецепторов адгезии клеток и интегринов (CD90, CD44, CD106, CD29). ИМБП РАН.</p> <p>В экспериментальной модели токсического гепатита у крыс доказано, что ключевую роль в патогенезе этого заболевания играют макрофаги. На ранних этапах после введения токсиканта происходит развитие воспалительной реакции, сопровождающейся лейкоцитарной инфильтрацией и увеличением Т-лимфоцитов в ткани печени. Модулирование активности макрофагов приводит к снижению выраженности воспаления, регенерации гепатоцитов и устранению симптомов эндогенной интоксикации. Полученные данные позволяют разработать принципиально новые подходы к лечению острых токсических отравлений печени. ИИФ УрО РАН.</p> <p>Отработана технология повышения интенсивности биосинтеза ротобербериновых алкалоидов у 8 клеточных линий василистника малого (<i>Thalictrum minus</i> L.), трансформированных геном изопентенилтрансферазы – ключевого фермента биосинтеза цитокинина. ИФР РАН.</p> <p>Получены клетки насекомых – эффективные продуценты структурных белков и вирусоподобных частиц вируса гепатита С (ВГС), структурно и иммунологически подобных вирионам ВГС.</p>

1	2
	<p>Создана экспериментальная система для исследования влияния белков вируса гепатита С на систему защиты клетки от окислительного стресса и системы метаболизма полиаминов. Получены экспрессирующие индивидуальные белки ВГС в клетках эукариот, а также репортерные плазмиды, несущие ген люциферазы под контролем минимального ARE-(Antioxidant Response Element) элемента. Показано, что трансфекция плазмидами, кодирующими белки С, NS5А и NS4В, вызывает окислительный стресс и активируют ARE-зависимую экспрессию люциферазы. При помощи ингибиторов протеинкиназ показано, что в клетках Huh7 в активации системы защиты от окислительного стресса принимают участие протеинкиназа С (PKC), а также казеинкиназа II и фосфатидилинозитол-3-киназа.</p> <p>ИМБ РАН.</p> <p>Методами серийных ультратонких срезов и трехмерных реконструкций, а также иммуногистохимически с использованием антител к дезоксибромурдину (BrdU) как маркеру постмитотических клеток; к даблкортину (doublecortin) как маркеру мигрирующих нейронов; к глиальному фибриллярному кислом белку (GFAP) как маркеру глиальных клеток показан постоянный нейрогенез внутри кластеров незрелых локализованных в зубчатой фасции гиппокампа взрослых крыс.</p> <p>ИБК РАН.</p> <p>Клонированы 25 генов обонятельных и вкусовых рецепторов человека и животных в экспрессионные плазмидные векторы. Флуоресцентные полимерные частицы, содержащие нанокристаллы и изменяющие интенсивность флуоресценции при незначительном изменении условий окружения, являются композицией высокоэффективных наноматериалов и могут быть использованы в качестве оптических сенсоров в малых объемах.</p> <p>ИБХ РАН.</p> <p>Установлено, что присоединение квантовых точек (КТ) к таким лигандам, как эпидермальный фактор роста (ЭФР) или проникающие пептиды (СРР) может изменять динамику и способ их проникновения в клетку. Конъюгация ЭФР с КТ замедляет интернализацию и деградацию ЭФР, в то время как конъюгат КТ с СРР поступает в клетки только через эндоцитозный путь, в отличие от свободнопроникающих СРР.</p> <p>Впервые идентифицированы кальций-селективные каналы TRPV5 и TRPV6, относящихся к семейству каналов TRP, в клетках миелоидной лейкемии человека K562. Молекулярные данные, в совокупности с данными электрофизиологических исследований (метод patch-clamp), позволяют предположить, что два обнаруженных белка (TRPV5 и TRPV6) участвуют в формировании данных каналов.</p>

1	2
	<p>В рамках концепции о существенной роли экстрахромосомных ядерных доменов – кластеров интерхроматиновых гранул (КИГ) в удержании пре-мРНК и ее экспорте, впервые, в составе КИГ бластомеров 2-клеточных эмбрионов мыши обнаружены поли(А)<sup>+</sup>-РНК и факторы экспорта мРНК: TAP/NXF1 и белки A/B гЯРНП, ассоциированные с КИГ по РНК-зависимому типу. ИНЦ РАН.</p>
<p>50. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика</p>	<p>Показано, что спектр ЭПР триплетного состояния, наблюдаемый в препаратах, активных по фотопереносу электрона реакционных центрах (РЦ) <i>Rb. sphaeroides</i> R26, принадлежит не примеси денатурированных РЦ, а возникает в результате синглет-триплетной конверсии короткоживущей (~ 100 псек) радикальной пары [P<sup>+</sup>T]. Подобное состояние в РЦ фотосистемы 2 высших растений (ФС 2) образуется в условиях заблокированного переноса электрона на вторичный акцептор, что свидетельствует о различиях в механизме переноса электрона в бактериальных РЦ и РЦ ФС 2.</p> <p>Исследования хлорофилл-белковых комплексов фотосистемы 1 (ФС1) цианобактерий <i>Synechocystis sp.</i> PCC 6803 с помощью фемтосекундной спектроскопии (с разрешением ~20 фс) показали, что первичное разделение зарядов в реакционном центре ФС1 (ансамбле из 6-ти молекул хлорофилла) происходит с рекордно высокой скоростью за время ~100 фс с образованием состояния P700<sup>+</sup>A<sub>0</sub>. Обнаружено, что в фотосинтетических реакционных центрах <i>Rhodobacter sphaeroides</i> переносу электрона от первичного донора (P<sub>A</sub> P<sub>B</sub>)<sup>*</sup> в активную цепь кофакторов предшествует образование состояния (P<sub>A</sub><sup>δ+</sup> P<sub>B</sub><sup>δ-</sup>)<sup>*</sup> с частично разделенными зарядами. ИФПБ РАН.</p> <p>Метод теории графов позволил выявить новые типы кинетических взаимодействий, ответственных за колебательное поведение ферментных систем. Показано, что подобные взаимодействия присутствуют во многих молекулярных моторах, обеспечивая их циклическое функционирование. Ранее подобные взаимодействия не рассматривались, поскольку формально противоречили классическим представлениям о механизмах колебательного поведения ферментных систем. Выполненные исследования показывают недостаточность классических моделей аллостерической регуляции ферментов и открывают новые перспективы в изучении кооперативных взаимодействий в ферментах. ИТЭБ РАН.</p> <p>В компьютерных моделях трехмерной структуры белка вирулентности VirE2 <i>A. tumefaciens</i> и его надмолекулярных комплексов предсказаны поровые структуры, способные обеспечивать перенос ДНК через</p>

1	2
	<p>мембраны. Это факт может послужить основой для разработки безвирусной системы переноса ДНК в целях генотерапии. ИБФРМ РАН.</p> <p>Разработан математический метод поиска сдвига фазы скрытой периодичности в символьных последовательностях. Показано, что примерно 10% известных генов содержат сдвиг фазы триплетной периодичности, что свидетельствует о значительном участии мутаций типа «сдвиг рамки считывания» в процессах эволюционирования генов и белков. ЦБ РАН.</p> <p>Усовершенствован метод распознавания мотивов сайтов связывания регуляторных белков, обеспечивающий большую чувствительность, чем существующие модели при таком же, как у этих методов уровне ложных предсказаний. Это удается сделать путем анализа близко расположенных к сайту узнавания фрагментов даже тогда, когда фрагменты футпринтинга не содержат участки, сходные с известными сайтами связывания. Расчетным путем сконструированы мотивы 41 фактора <i>Drosophila</i>. Коллекция регуляторных мотивов и программы находятся в свободном доступе.</p> <p>Показано, что димер АА/ТТ может реализовать В-тип параметров спирали ДНК большим количеством альтернативных конформационных состояний, а число конформационных состояний, соответствующих области А-формы, невелико. Обратная картина наблюдается для димера GG/CC. Полученные характеристики В→А-трансформации в зависимости от последовательности нуклеотидов существенны для интерпретации закономерностей белок-нуклеинового узнавания. ИМБ РАН.</p> <p>Разработаны методики и программное обеспечение для расчета доз облучения внутренних органов человека в орбитальном полете с учетом распределения защитных масс конструкций и оборудования. В экспериментах на животных показано, что употребление воды с пониженным содержанием дейтерия и тяжелого стабильного изотопа кислорода <sup>18</sup>O при воздействии гамма-излучения <sup>60</sup>Co приводит к снижению частоты и скорости развития помутнения хрусталика. В лабораторных исследованиях показано, что при воздействии малых (менее 10 сГр) доз ионизирующего излучения и гипомангнитного поля в воде происходит перестройка структуры, приводящая к изменению окислительно-восстановительного потенциала молекул; обработанная вода оказывает влияние на эмбриогенез японского перепела, онтогенез высших растений и различных микроорганизмов. ГНЦ РФ ИМБП РАН.</p>

1	2
	<p>Создана математическая модель командного нейрона виноградной улитки, описывающая основные электрофизиологические характеристики нейрона и ряд внутриклеточных процессов, связанных с активацией протеинкиназ, участвующих в интернализации и рециклировании АХ-рецепторов. Исследована гетероассоциативная память, сопоставляющая <math>n_x</math>-мерным входным бинарным векторам <math>n</math>-мерные выходные бинарные вектора. Состояние памяти формировалось в виде суперпозиции состояний, получаемых для каждой пары вход-выход обучающей последовательности. В режиме воспроизведения использовалась дополнительная обработка выходных сигналов на основе квантового алгоритма Гровера. На вход подавались начальные отрезки последовательности. Рассматривалась информация, извлекаемая из памяти о следующем отрезке последовательности длины <math>T</math>. Показано, что для суперпозиционной гетероассоциативной памяти возможно эффективное извлечение требуемой информации при запоминании временных последовательностей векторов. При этом в случае цепочек альтернатив для предотвращения падения качества требуется выбирать время считывания информации отличным от времени ветвления сигнала.</p> <p>ИВНД РАН.</p> <p>Создана база данных несинонимических мутаций и полиморфизмов, наблюдаемых в опухолевых тканях и клеточных линиях. Собраны сведения (на основе публикаций) о соматических мутациях, для которых характерен онкогенный эффект. Путем анализа с помощью вычислительного метода PolyPhen сделаны выводы о статистике вариаций ДНК, в частности мутаций-драйверов, а также мутаций, характерных для доброкачественных и злокачественных опухолей.</p> <p>ИМБ РАН.</p> <p>Предложен метод синтеза развивающихся телемедицинских систем амбулаторной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний на основе образца архитектуры в виде каркаса информационной измерительной системы мобильной электрокардиографии с возможностями расширения и интеграции комплекса клинико-функциональных методов. Система разворачивается в IP-сеть, с помощью которой осуществляется дистанционное взаимодействие мобильного медицинского персонала с удаленными консультантами.</p> <p>ИБП РАН.</p>
51. Биотехнология	<p>Показана принципиальная возможность двухстадийного разложения органических отходов до <math>H_2</math>: темновыми микробными консорциумами до <math>H_2</math> и органических кислот на первой стадии с последующим светозависимым разложением органических кислот до <math>H_2</math> пурпурными бактериями. Эффективность преобразования углеводсодержащих отходов до водорода в такой интегрированной системе достигала 6 молей</p>

1	2
	<p>Н<sub>2</sub> на моль глюкозного эквивалента, что составляет 50% от максимально возможной величины. Показано, что водородный электрод на основе гидрогеназы из <i>T. roseopersicina</i> работоспособен в реакторе с микробным консорциумом, разлагающим крахмал с выделением Н<sub>2</sub>, т.е. иммобилизованный фермент устойчив к действию внеклеточных протеаз, образующихся в консорциуме. Это позволяет рассматривать системы, подобные указанной, в качестве возможных полуэлементов в преобразователях "водородной энергии" в электрическую. Показано, что иммобилизованная на поверхности окисленных углеродных нанотрубок гидрогеназа из <i>T. roseopersicina</i> практически полностью сохраняет свою активность, и, таким образом, модифицированные углеродные нанотрубки с иммобилизованной гидрогеназой следует рассматривать в качестве перспективных электродов для водородных топливных элементов.</p> <p>ИФПБ РАН.</p> <p>Оптимизированы условия выращивания в биореакторах уникальных культур клеток – продуцентов ценных вторичных метаболитов женьшеня <i>Panax ginseng</i>, <i>P. japonicus</i>, стефании <i>Stephania glabra</i>, полипсиаса <i>Polyscias filicifolia</i>, <i>P. fruticosa</i>. Определены факторы, влияющие на синтез изопреноидов и алкалоидов в исследуемых культурах. Условия, обеспечивающие высокую продуктивность культивирования, специфичны для каждой из культур, но для клеток, продуцирующих близкие группы соединений, сходны. Полученные результаты являются научной основой для создания современных биотехнологий получения биологически активных соединений.</p> <p>ИФР РАН.</p> <p>С помощью оригинальной технологии в геном кукурузы в составе Т-ДНК агробактерий осуществлен перенос функциональных генов, кодирующих экстраклеточную рибонуклеазу и супрессор пролиндегидрогеназы, позволяющих обеспечить повышенную устойчивость к вирусным заболеваниям, жаро- и солеустойчивость растений. С использованием запатентованной технологии агробактериальной трансформации <i>in planta</i> (Патент №2351120 от 10.04.2009 г.) проведена трансформация кукурузы линии АТ-3 (опылитель - зародышевый маркер Саратовский пурпурный) для отработки технологии создания новых форм растений с улучшенными параметрами роста и продуктивности. ПЦР-анализ тотальной ДНК, выделенной из 155 канамицин-устойчивых диплоидных проростков первого поколения, показал наличие вставок Т-ДНК в геноме 111 растений (32,7 % от общего количества проанализированных проростков). С помощью гистохимического анализа у отобранных канамицин-устойчивых проростков кукурузы поколения F<sub>0</sub> выявлена экспрессия репортерного <i>gus</i>-гена, перенесенного в составе Т-ДНК агробактерий.</p> <p>ИБФРМ РАН.</p>

1	2
	<p>Определены нуклеотидные последовательности геномов микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ: бактерии <i>Bacillus polymyxa</i> - продуцента полимиксина В, <i>Streptomyces kanamyceticus</i> - продуцента канамицина, двух штаммов <i>Mycobacterium neoaurum</i>, синтезирующих предшественники стероидов. Совместно с ОАО «Корпорация Биотехнологии» (ГК «Ростехнологии») определена последовательность генома бактерии <i>Clostridium acetobutylicum</i>, синтезирующей бутанол из сахаров. Идентифицированы гены, связанные с биосинтезом продуктов; выявлены особенности структуры геномов штаммов-продуцентов, полученных с помощью мутагенеза. Определение структур геномов и основанная на ней реконструкция метаболических путей является основой направленной модификации микроорганизмов методами генетической инженерии. Полученные результаты являются фундаментальной основой постгеномных биотехнологий создания микроорганизмов - продуцентов с заданными свойствами.</p> <p>ЦБ РАН.</p> <p>Проведена оптимизация условий выращивания и выделения препарата «Лонголитин» с целью повышения выхода целевого продукта и использования в процессе производства более доступных материалов. Изучена специфика воздействия препарата на организм на животных моделях. Найдено, что помимо тромболитической активности, Лоноголитин проявляет противовоспалительное действие, что расширяет область его медицинского применения. Показано, что при инъекционном введении эффективность Лонголитина существенно выше, чем при наружном. Подготовлены проекты фармакопейной статьи и инструкции по применению.</p> <p>ИМГ РАН.</p> <p>Разработан метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) на олигонуклеотидном микрочипе для идентификации возбудителей внутриутробных и неонатальных заболеваний: цитомегаловируса (<i>CMV</i>), вирусов простого герпеса первого (<i>HSV-1</i>) и второго (<i>HSV-2</i>) типов, <i>Chlamydia trachomatis</i>, <i>Ureaplasma urealyticum</i>, и <i>Mycoplasma hominis</i>.</p> <p>ИМБ РАН.</p> <p>Разработан метод получения стабильных наноразмерных липосом на основе природных фосфолипидов, синтетических липофильных пролекарств, широко применяемых в онкологической клинике препаратов (мелфалана и метотрексата). По терапевтической эффективности препараты липосом существенно превосходят исходные лекарства (на моделях опухолей экспериментальных животных).</p> <p>Проведен молекулярно-биологический анализ 100 первичных трансгенных линий яровой пшеницы,</p>

1	2
	<p>содержащей ген вакуолярного Na<sup>+</sup> /H<sup>+</sup> антипортера <i>agnhx</i>, клонированного из генома растения-галофита <i>Atriplex gmelina</i>. В результате ко-трансформации векторами, содержащими целевой ген (<i>pUCAgNHX2</i>, <i>pUCAgNHX4</i>), и вектором <i>psGFP-Bar</i> вставка последовательности гена <i>agnhx</i> обнаружена в 82 линиях. Анализ наследования трансгенов в первом и втором поколении трансгенной пшеницы выявил гомозиготные семьи 34 первичных линий, при этом в 25 из них обнаружено наличие полноразмерной вставки гена <i>agnhx</i>. По результатам анализа у 9 линий выявлены гомозиготные семьи, проявляющие экспрессию гена солеустойчивости.</p> <p>Проведен поиск нуклеотидных последовательностей и подобраны специфические праймеры и флуоресцентно-меченые зонды, разработаны диагностические системы для детекции ряда карантинных и опасных патогенов растений методом ПЦР в формате FLASH. Получены новые сорбенты на основе комплекса фторполимера и полианилина, которые можно использовать для быстрого выделения нуклеиновых кислот из различных материалов.</p> <p>ИБХ РАН.</p> <p>Разработан и испытан экспериментальный комплект биотехнологического оборудования серии «Ока-02», составляющий основу новой технологической платформы, ориентированной на реализацию комплексных технологий переработки растительного сырья.</p> <p>ИБП РАН.</p> <p>Проведена оценка эффективности биodeградации нефти и нефтепродуктов микроорганизмами – деструкторами. Отобраны устойчивые к загрязнению нефтью виды растений. Установлено, что при совместном применении ассоциации микроорганизмов и растений эффективность деградации нефти возрастает.</p> <p>ИБФМ и ИБФРМ РАН.</p> <p>Разработаны способы получения: мультиферментных комплексов грибов <i>Penicillium</i> для выработки биоэтанола из целлюлозосодержащих субстратов, 11β-гидроксифтор-метилкортикостерона из ацетилированного 11-дезоксипредшественника, гидрокортизона из 17, 21-диацетата кортексолона, сукцината и α-кетоглутарата.</p> <p>ИБФМ.</p> <p>Проведена систематизация коллекции штаммов микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков (толуол, ксилол, стирол, этилбензол, этилацетат, бутилацетат, фенол, бензол, бутилфталат, метилэтилкетон, метанол,</p>

1	2
	<p>формальдегид, дихлорметан, нафталин), присутствующих в промышленных выбросах. Отобраны новые штаммы, использующие в качестве единственного источника углерода толуол, бензол, стирол, дихлорметан, бутилфталат. Исследован спектр летучих органических соединений, присутствующих в реальных воздушных выбросах табачных предприятий, пневмотранспортной и аспирационной системах для изучения возможности его моделирования в лабораторных условиях и создания системы дезодорации. Смоделирована воздушная смесь, содержащая летучие пахнущие вещества, определяющие табачный запах на предприятиях, которая может быть использована как модельная для разработки системы биофильтрации.</p> <p>ИНБИ РАН.</p> <p>Разработана субстратная адаптация для клеток родов <i>Pichia</i> и <i>Hansenula</i> – основы биорецепторов для созданного ранее анализатора (биосенсора) содержания этанола в ферментационных процессах. Подход позволил направленно изменять соотношение чувствительностей клеток к этиловому/метиловому спиртам, а также получать клетки, имеющие селективную окисляющую способность к одному из спиртов. Биосенсор на основе модифицированных клеток нечувствителен к углеводам и органическим кислотам, в связи с чем, селективность биосенсора на основе микробных клеток не уступает селективности ферментного биосенсора на основе препарата алкогольоксидазы (ИБФМ РАН).</p> <p>Разработан флуоресцентный олигонуклеотидный зонд для специфической детекции клеток <i>Methyloferula sphagni</i>, который был использован для определения популяционной численности этого метанотрофа в болотных экосистемах.</p> <p>Проведены эксперименты по определению вклада факультативных метанотрофов с растворимой формой метанмонооксигеназы в общую метанооксиляющую активность сфагнового торфа. Показано, что последняя может составлять до 50% общей активности окисления метана.</p> <p>ИНМИ РАН.</p> <p>Завершено создание и испытание кандидатной вакцины орального применения против гепатита В на основе плодов томата, трансгенного по гену <i>preS2-S</i> и <i>pre2-s-HDEL</i>. При вакцинации мышей созданной вакциной получен специфический иммунный ответ в виде синтеза антител к HBsAg вируса гепатита В.</p> <p>СИФИБР СО РАН.</p> <p>Природными штаммами <i>Ralstonia</i> синтезировано семейство многокомпонентных полигидроксиалканатов (ПГА), характеризующиеся высокой биосовместимостью. Разработанные из ПГА модели трубчатых протезов и противоспаечных барьерных мембран допущены к клиническим испытаниям.</p> <p>ИБ СО РАН.</p>

1	2
<p>52. Физиология нервных и висцеральных систем, клиническая физиология</p>	<p>Выявлены эффективные неконкурентные антагонисты ионотропных глутаматных рецепторов АМРА типа. Их действие отличает отсутствие зависимости от мембранного потенциала. Это открывает возможность разработки принципиально новых блокаторов АМРА рецепторов.</p> <p>Показано, что преимущественная сорбция в активные центры ацетилхолинэстеразы и бутирилхолинэстеразы положительно заряженных лигандов обусловлена заякориванием катионной группы лиганда в анионном сайте обоих ферментов через пи-катионное взаимодействие с бензольным кольцом триптофана.</p> <p>При изучении регуляции белками апоптоза активности синтеза и секреции вазопрессина нейронами гипоталамуса показано активирование секреции вазопрессина через ERK 1/2 - и MAP-киназные сигнальные каскады транспортным белком р53 и участие белка кинезина в реализации антероградного транспорта вазопрессина, установлена прямая зависимость активности транскрипционного фактора CREB и уровня эксперсии вазопрессина от количества антиапоптозного белка BCL-2 в вазопрессинэргических нейронах гипоталамуса.</p> <p>При изучении молекулярных основ сахарного диабета обнаружены функциональные нарушения в аденилатциклазном сигнальном механизме действия гормонов репродуктивной системы крыс (тестикулы, яичники, матка и др.). Выявлено отчетливое снижение регуляторного действия гонадотропинов, соматостатина, релаксина и биогенных аминов. Установлена локализация молекулярных дефектов в аденилатциклазной системе при сахарном диабете на уровне рецептора и его взаимодействия с GS-белком, а также GI-белка и его сопряжения с аденилатциклазой.</p> <p>ИЭФБ РАН.</p> <p>Описаны изменения рецептивных полей нейронов первичной зрительной коры, которые могут лежать в основе динамики настройки нейронов на признаки изображения первого и второго порядка. Обнаружены индивидуальные и связанные с полом различия в динамике корковой активации, отражающие различные стратегии обработки информации о зрительном образе.</p> <p>В исследованиях восприятия запахов виноградной улиткой обнаружены электрофизиологические корреляты принятия решения. При исследовании моносинаптической связи выявлен феномен, аналогичный обнаруженному в мозжечке крыс синаптически вызванному подавлению возбуждения. Проанализированы электрофизиологические особенности результативности когнитивной деятельности человека при решении математических логических задач в сенсорно обедненной и обогащенной среде (эффекты музыки).</p> <p>Ритмы ЭЭГ при когнитивных операциях преимущественно отражают характер мышления. Пластичность когнитивной функции опознания человеческого лица зависит от соотношения системы рабочей памяти,</p>

1	2
	<p>фронтоталамической системы избирательного внимания и кортико-гиппокампальной системы обратной связи. Выявлены особенности биоэлектрической активности мозга у детей с синдромом раннего детского аутизма в норме и при когнитивной нагрузке.</p> <p>Носители LL-варианта по гену 5-HTT обладают более точной произвольной детекцией различий даже при отсутствии сознательного контроля. Выявлены генетически детерминированные особенности восприятия времени, связанные с активностью дофаминергической и серотонинергической систем.</p> <p>ИВНД и НФ РАН.</p> <p>В экспериментах с 7-суточной иммерсией с участием человека выявлен аддитивный характер взаимодействия проприоцептивной и опорной афферентаций в спинальных механизмах двигательного управления. Показано, что снижение активности опорного входа сопровождается развитием изменений функций вовлечения (recruitment curve) и восстановления (exitability curve), аналогичных наблюдаемым при деафферентации, а именно существенным снижением интенсивности всех возбуждающих и тормозных фаз. Ежедневная опорная стимуляция опорных зон стопы в этих условиях предотвращала развитие указанных изменений и способствовала нормализации кривой восстановления Н-рефлекса.</p> <p>Результаты свидетельствуют об уменьшении в невесомости афферентного вестибулярного и проприоцептивного притоков к клеткам Пуркинье, снижении функциональной активности клеток Пуркинье этих структур мозжечка и позволяют предполагать уменьшение в невесомости регулирующего влияния клеток Пуркинье верхней центральной дольки на гигантские нейроны дорзо-каудального отдела ядра Дейтерса. Эти данные подтверждают высказанную ранее гипотезу о снижении в невесомости тормозного влияния клеток Пуркинье нодулуса на медиальное вестибулярное ядро как причине изменения «velocity storage» у млекопитающих во время и после космического полета. В гермокамерных экспериментах впервые выявлено уменьшение потребления кислорода у разных видов животных (крысы, кролики, лягушки) в различных средах при постепенном увеличении концентрации углекислого газа (за счет дыхательных процессов), более заметное в кислородно-аргоновой среде (80% аргона, 20% кислорода) по сравнению с обычной кислородно-азотной средой и наиболее выраженное в кислородно-криптоновой (80% криптона, 20% кислорода). Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения кислородно-аргоновой и кислородно-криптоновой сред при исследовании процессов анабиоза.</p> <p>ГНЦ РФ ИМБП РАН.</p> <p>Прекодиционирование умеренной гипобарической гипоксией предотвращает развитие стресс-индуцированных депрессивных состояний у крыс за счет нормализации постстрессорной экспрессии ряда</p>

1	2
	<p>транскрипционных факторов. Установлено, что умеренная гипобарическая гипоксия сопровождается усилением ранней экспрессии HIF-1 и NGFI-A в вентральном гиппокампе, вовлекаемых в регуляцию уровня глюкокортикоидных рецепторов, и подавлением отсроченной экспрессии c-Fos в гипоталамусе, регулирующего продукцию нейrogормона кортиколиберина, и тем самым способствует нормализации гормональных функций и предотвращению формирования депрессивной патологии, что может быть рекомендовано в качестве новой технологии профилактики и лечения тревожно-депрессивных расстройств.</p> <p>Серотониновые агонисты и эпидуральная стимуляция способны трансформировать нефункциональные нейрональные локомоторные сети в высокоактивные и обеспечить осуществление локомоторной функции у спинализированных животных. Установлено, что у крыс с полной перерезкой спинного мозга комбинация 5-HT<sub>2A</sub> и 5-HT<sub>1A/7</sub> серотониновых агонистов и одновременной эпидуральной стимуляцией спинного мозга на уровне L2 и S1 спинальных сегментов в сочетании с локомоторной тренировкой может синергично воздействовать на нейрональные локомоторные сети и ремоделировать их морфологически и функционально. Полученные результаты открывают новую перспективу использования фармакологической и эпидуральной стимуляции в реабилитации спинальной патологии.</p> <p>Установлено, что пищевой глутамат натрия потенцирует желудочную секрецию, вызванную высококалорийной жидкой диетой. Внутрижелудочная аппликация глутамата натрия, в концентрации, не превышающей его обычное содержание в пищевых добавках, существенно потенцирует продукцию кислоты и пепсиногена. Полученный результат имеет практическое значение, поскольку определяет один из методов стимуляции желудочной секреции при энтеральном питании.</p> <p>ИФ РАН.</p> <p>Проведенное ПЭТ исследование мозгового обеспечения сознательной лжи позволило получить непротиворечивое доказательство ранее выдвинутой гипотезы (по результатам исследований вызванных потенциалов -ВП) об участии мозговой системы детекции ошибок в процессах, связанных с реализацией сознательных ложных действий. Таким образом, проведенные ранее ВП исследования позволили получить данные о механизме работы детектора ошибок при сознательной лжи, а ПЭТ исследование – выявить локализацию структур, вовлекаемых в работу этого механизма.</p> <p>В результате изучения полиморфизмов генов ренин-ангиотензиновой системы на материале родового стресса установлено наличие генетических коррелятов невротизации и креативности, что дополняет наши представления о соотношении наследственности и воспитания в обеспечении механизмов активной адаптации.</p> <p>Показано, что изменения в структуре поясного пучка (Cingulum) после стереотаксической цингулотомии по данным послеоперационной МРТ с использованием программы трактографии позволяют прогнозировать</p>

1	2
	<p>дальнейшее развитие эффекта операции у пациентов, а при недостаточном клиническом результате вмешательства дают возможность обосновать показания к проведению повторной стереотаксической операции на поясной извилине.</p> <p>Для криодеструктора с температурой около <math>-70^{\circ}\text{C}</math> определены биофизические параметры криовоздействия на опухолевую ткань мозга – выживаемость опухолевых клеток и степень их пролиферации после холодового воздействия. Это исследование позволило выработать оптимальный по времени и объему воздействия режим криодеструкции при проведении криотомии опухолей.</p> <p>Внедрена новая технология получения используемого для диагностики опухолей радиофармпрепарата L-<math>^{11}\text{C}</math>-метионина с использованием разработанного в ИМЧ РАН автоматизированного модуля при проведении реакции <math>^{11}\text{C}</math>-метилирования в режиме on-line на одноразовых картриджах C18Plus и tC18Plus. Новый модуль представляет собой оригинальную конструкторскую и программную разработку, которая с сентября 2009 г. используется для производства L-<math>^{11}\text{C}</math>-метионина в ПЭТ исследованиях пациентов.</p> <p>ИМЧ РАН.</p> <p>Созданы новые препараты, которые являются антитромботическими средствами нового поколения. Это прямые ингибиторы системы свертывания крови, действующие в рекордно низких концентрациях. На основе этих разработок получены два российских патента (№ 2353619 и № 2354647) на структуры молекул и способы их применения. Проведены биологические испытания, результаты которых подтверждают высокий фармакологический потенциал новых веществ. Разработка находится на стадии предклинических испытаний.</p> <p>ЦТП ФХФ РАН.</p> <p>Нарушения метаболизма костной ткани у больных ревматоидным артритом (РА) формируются в первые годы заболевания и выявляются у 80% обследованных больных в 2 раза чаще, чем у контрольных лиц. Патогенетической основой для формирования нарушения органической и минеральной составляющей костной ткани является дисфункция эндотелия, сопровождаемая нарушением гемодинамики и снижением потокзависимой и нитроглицерининдуцированной вазодилатации.</p> <p>ИБМИ ВНИЦ РАН РСО-А.</p> <p>Перегрузка интактного сердца постепенно увеличивает длительность реполяризации левого желудочка, а на фоне автономной блокады приводит к уменьшению продолжительности реполяризации.</p> <p>ИФ КомиНЦ УрО РАН.</p>

1	2
	<p>Частота иммунных дисбалансов у практически здоровых студентов высшей школы в условиях Севера обусловлена высоким содержанием клеток CD22+, HLA-DR+, CD95+; IgM (у 37,56% обследуемых, в том числе у 53,84% женщин и 21,28% мужчин). Выявленные взаимосвязи между содержанием клеток-носителей CD95+ и HLA-DR+ (<math>r=0,95</math>) подтверждают регуляцию процессов апоптоза иммунокомпетентных клеток со стороны системы главного комплекса гистосовместимости класса II. Нарушение компенсаторных механизмов иммунной регуляции сочетается с увеличением супрессии (CD8+) в 22,73% (у женщин), с активностью лимфопролиферативных процессов. Резервные возможности обеспечиваются в большей степени ограничением лимфопролиферации за счет апоптоза; <math>r = 0,82</math>; <math>p &lt; 0,001</math>.</p> <p>ИФПА УрО РАН.</p> <p>На трех моделях эпилептогенеза (модель парциального киндинга, расторма-живающая модель и модель гипоксической раскачки) показано, что развитие гипервозбудимости в нейронах коррелирует с нейрогенезом, активацией астроцитов, ремоделированием синапсов и активацией кальций-зависимых калиевых каналов большой проводимости.</p> <p>На группе больных гипертонической болезнью разной тяжести (40 чел.) выявлено различие активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) и <math>\alpha</math>-кетоглутаратдегидрогеназы (КДГ), а также их соотношения в отличие от здоровых и при усилении заболевания. Переход от нормы к патологии, совместимой с трудоспособностью или требующей госпитализации, характеризуется усилением активности СДГ, выходящим за рамки физиологического возбуждения, при снижении активности КДГ. Это особенно отчетливо видно по возрастанию соотношения СДГ/КДГ, которое меняется от величин около единицы у здоровых, обследуемых в покое, до 5-7 и даже до 20 и более, у отдельных больных гипертонией. Применение стероидной противовоспалительной терапии усиливает сдвиг активностей СДГ и КДГ, развивающийся при гипертонии. Применение широко используемого, в том числе при сердечно-сосудистых заболеваниях, препарата дигидрокверцетина ведет к сдвигу той же направленности, что при гипертонии, что требует осторожности в его назначении при этом заболевании.</p> <p>ИТЭБ РАН.</p> <p>Установлено, что при ингибировании бутирилхолинэстеразы происходит изменение амплитудно-временных параметров постсинаптических ответов после блокады ацетилхолинэстеразы – основного фермента, осуществляющего быстрый гидролиз нейромедиатора, что свидетельствует о том, что, бутирилхолинэстераза локализована в непосредственной близости от мест выделения квантов медиатора.</p> <p>Показано, что ионы магния способны снижать интенсивность некантового выделения нейромедиатора.</p>

1	2
	<p>Доказана необходимость внеклеточного кальция для реализации некантового выделения медиатора, однако участие ионов экстраклеточного кальция в процессе некантовой секреции не является прямым и не опосредуется входом через кальциевые каналы, как это имеет место при кантовой секреции. В то же время чувствительность механизма некантового выделения медиатора к ионам магния является специфической и не связана со способностью этих ионов блокировать кальциевые каналы. КИББ КНЦ РАН.</p> <p>Обобщены представления по морфофункциональной организации ультраструктуры нейро-глиального транспорта, играющего важную роль в регуляции сна. Доказано, что трубчатые решетки, участвуя в межглиальном транспорте, обеспечивают пластический метаболизм нейро-глиальных комплексов в цикле сон-бодрствование. ЮНЦ РАН.</p>
<p>53. Эволюционная, экологическая физиология, системы жизнеобеспечения и защиты человека</p>	<p>При изучении фоторецепции показано, что 9-метильная группа 11-цис ретиналя в зрительном пигменте красночувствительных колбочек необходима для поддержания нативного спектра поглощения, высокой скорости фотолиза пигмента и темновой адаптации колбочек. Ограниченная диффузия родопсина в фоторецепторной мембране не связана с фрагментацией дисков, а отражает, по-видимому, образование областей паракристаллической организации в мембране, что может быть новым механизмом регуляции чувствительности фоторецептора. Изучен фотолиз родопсина в интактных палочках крысы при физиологической температуре, который оказался в 3-4 раза медленнее, чем у человека, с соответствующим замедлением темновой адаптации. Это ставит вопрос о дальнейшем поиске животных-моделей, пригодных для исследования процессов фотолиза у человека. Исследована пресинаптическая регуляция тормозных входов мотонейронов спинного мозга, осуществляемая независимо с участием метаболитных глутаматных и ГАМК-рецепторов. Экспериментальные данные указывают на независимость пресинаптических регулирующих влияний метаболитных глутаматных и ГАМК рецепторов.</p> <p>Проведены поведенческие эксперименты с многоканальной регистрацией нейронной активности стриатума при выполнении обезьяной простой и сложной задачи альтернативного пространственного выбора. Обнаружено, что время принятия решения о выборе правой и левой руки в процессе обучения новой задаче имеет разную динамику, связанную со сменой стратегии принятия решения. С помощью методики Р300 вызванных потенциалов (ВП) на опознаваемые стимулы получены новые данные о механизмах регуляции процессов восприятия и нарушении когнитивно-мнестических функций у человека в условиях гипоксической гипоксии. Установлено, что специфическое действие гипоксии проявляется в функциональном разобщении</p>

1	2
	<p>процессов, обеспечивающих механизмы рабочей памяти и их участие в операциях идентификации и категоризации сигналов. Неспецифический эффект гипоксии проявляется увеличением латентностей волн ВП, характеризующим снижение скорости обработки информации, уменьшением амплитуды волны РЗ и формированием поздней негативной волны (380-480мс), что обусловлено снижением функционального тонуса коры головного мозга. Доказано, что в сыворотке крови у представителей 13 видов всех классов позвоночных животных концентрация Na различается на 87%, К – на 65%, отношение К/Na исключительно стабильно <math>0.029 \pm 0.001</math>. Изучение влияния вазотоцина и новых синтетических нонапептидов на баланс этих ионов показало, что они влияют на их реабсорбцию в почке, что затрудняло осморегуляцию у млекопитающих. Это, вероятно, послужило причиной смены в эволюции вазотоцина на вазопрессин, регулирующий только реабсорбцию воды. Получен патент на изобретение №2342949 о действии нонапептида. В эритроцитах речной миноги в преднерестовый период идентифицирован димер изоформы Na/H обменника (NHE1), о чем свидетельствует определение его молекулярной массы методом иммуноблоттинга. Внутриклеточное распределение этого белка, изученное иммуноцитохимическим методом, указывает на его преимущественную локализацию в плазматической мембране.</p> <p>ИЭФБ РАН.</p> <p>При распознавательной деятельности в условиях монотонии показано различие нелинейных характеристик локальной динамики ЭЭГ при ошибочных и правильных действиях в условиях малой информационной неопределённости. Низкоинтенсивное сложномодулированное электромагнитное излучение оказывает влияние не только на психофизиологические реакции человека-оператора в условиях монотонной работы, но и на систему регуляции сердечного ритма. Совместное использование речевых показателей, ЧСС и рейтинговых оценок позволило успешно дифференцировать состояния нормы и эмоций в модельных и реальных условиях экспериментов.</p> <p>ИВНД и НФ РАН.</p> <p>Выявлен комплекс взаимосвязанных механизмов формирования адаптивных эффектов гипоксического прекодиционирования на мозг и организм в целом, который включает: мобилизацию гормональных адаптивных процессов, проявляющуюся повышением стрессореактивности гипофизарноадренкортикальной системы и потенциацией механизмов ее регуляции с участием глюко- и минералокортикоидных рецепторов в вентральном гиппокампе; кооперативное повышение в чувствительных образованиях мозга (гиппокамп, неокортекс) транскрипционных факторов (c-Fos, NGFI-A, HIF-1<math>\alpha</math>, pCREB, NF<math>\kappa</math>B), активирующих ряд генов, продуцирующих про-адаптивные белки (в частности, нейротрофин BDNF, эритропоэтин, антиапоптотические</p>

1	2
	<p>факторы Vcl-2); модификацию кальций-зависимых механизмов сигнальной трансдукции, опосредуемой метаболитными глутаматными рецепторами; модификацию активности про- и антиоксидантных внутриклеточных систем (индукция умеренного оксидативного стресса). Полученные результаты имеют значение для разработки новых эффективных способов повышения резистентности мозга и организма в целом к экстремальным повреждающим воздействиям.</p> <p>Получены прямые экспериментальные данные о модулирующем действии висцеральной коры не только на паттерн дыхания, но и на рефлекторные механизмы регуляции дыхания. Сделан вывод о возможности кортикальной модуляции механорецепторных механизмов регуляции дыхания. Морфологической основой таких влияний является наличие прямых нисходящих проекций из областей висцеральной коры к ядру одиночного тракта.</p> <p>ИФ РАН.</p> <p>По результатам изучения мозговых механизмов лечебных транскраниальных микрополяризаций (ТКМП) представлено психофизиологическое обоснование к использованию щадящих режимов (сила тока, длительность воздействия) и схем применения ТКМП (не чаще 1 сеанса в неделю), при обнаружении церебрастении у детей 5-7 лет с задержкой нервно-психического развития и общим недоразвитием речи 2-го уровня. Установлено, что формирование следовых процессов в ЦНС («эффект накопления») у этого контингента детей выражался в виде селективного нарастания уровня активации мозговых систем дорсолатеральной префронтальной ассоциативной коры от 1-го к 3-му сеансу ТКМП, что сопровождалось повышением познавательного интереса и сенсорно-перцептивной деятельности при тенденции к оптимизации уровня бодрствования. В исследованиях нейропсихологических механизмов искусственных стабильных функциональных связей второго вида (АСФС-2) показана положительная динамика различных компонентов внутренней картины болезни, в виде снижения исходно высокой напряженности шкал дезадаптивных типов отношения к болезни и субъективной значимости ощущений, связанных с заболеванием, что имеет важное значение в оптимизации комплексной коррекционной терапии и позволяет включить этот метод биофизической коррекции в схемы лечения больных с рассеянным склерозом.</p> <p>ИМЧ РАН.</p> <p>Успешно проведен 105-суточный эксперимент с международным участием, моделирующий основные особенности пилотируемого космического полета к Марсу, в котором участвовал экипаж в составе четырех представителей Российской Федерации и двух представителей Европейского космического агентства. Выполнено более 70 экспериментов, направленных на изучение особенностей физиологической и</p>

1	2
	<p>психологической адаптации человека к условиям автономного функционирования, взаимодействия экипажа с персоналом центра управления экспериментом при измененных условиях коммуникации. Организованы и одновременно со 105-суточным гермокамерным экспериментом проведены долговременные динамические медико-экологические исследования практически здоровых людей в 8 регионах страны и мира. Результаты исследований показали, что пребывание в естественных условиях окружающей среды характеризуется более значительными колебаниями показателей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, чем пребывание в условиях изоляции, где функциональное состояние организма более стабильно и длительно сохраняется на уровне близком к исходному.</p> <p>На основе технологии «Навигатор здоровья» создана и подготовлена к внедрению дистанционная (телемедицинская) система обучения методам неинвазивной диагностики соматического здоровья человека, которая обеспечивает внедрение единой технологии контроля здоровья человека и поддержания высокого уровня его работоспособности.</p> <p>ГНЦ РФ ИМБП РАН.</p> <p>Частота нарушений гомеостаза глюкозы у постоянных жителей Севера по сравнению с аборигенами обусловлена аномально высокими уровнями декановой, тридекановой, пентадекановой, эруколовой жирных кислот на фоне низких значений, мочевины, <math>\alpha</math>-амилазы и водорастворимых витаминов при компенсаторном снижении активности гормонов мозгового слоя надпочечников, зависящих от характера работы, массы тела, фактического питания с преобладанием углеводных продуктов и жиров животного происхождения и в меньшей степени – морепродуктов, а у аборигенов – морепродуктов, в сочетании с углеводной пищей и в меньшей степени – от потребления молочных продуктов. Вместе с тем, у аборигенов повышение активности анаэробных процессов обусловлено потреблением оленины и морепродуктов в сравнении с постоянными жителями, у которых в первую очередь оказывают влияние климатические факторы в сочетании с потреблением углеводных продуктов питания.</p> <p>Воздействие вредных факторов целлюлозно-бумажного производства обуславливает усиление секреции соматотропина, снижение уровня содержания тестостерона на фоне усиления роли поджелудочной и щитовидной желез в регуляции баланса анаболических и катаболических процессов. Указанная закономерность усугубляется с увеличением стажа работы и возраста и комплекса производственных факторов.</p> <p>ИФПА УрО РАН.</p> <p>Моделирование острой нормобарической гипоксии в покое при вдыхании кислородно-азотной смеси с 8% кислорода, что соответствует его парциальному давлению на высоте 7000 м показало, что гипогликемия не</p>

1	2
	<p>имеет решающего значения в развитии характерной для этой высоты обморочной формы высотной гипоксии, поскольку уровень глюкозы в венозной крови сохраняется в пределах нормы.</p> <p>Определение в сыворотке крови продуктивных животных разного возраста содержания общего белка, альбуминов, глобулинов и альбумино-глобулинового коэффициента позволяет более точно диагностировать функциональное состояние яичников в период полового созревания и определять оптимальные условия для формирования полноценных эстральных циклов.</p> <p>ИФ Коми НЦ УрО РАН.</p> <p>Выявленные изменения амплитудно–временных параметров электрического поля сердца на поверхности грудной клетки в период конечной желудочковой активности после функциональной пробы у юных пловцов по сравнению с нетренированными подростками позволяют предложить метод кардиоэлетротопографии для оценки функционального состояния миокарда при физической нагрузке.</p> <p>ЛСК Коми НЦ УрО РАН.</p> <p>Сопоставительный анализ заболеваемости дыхательной системы у детей из экологически загрязненного и относительно благополучного районов г. Владикавказа показал, что она выше у детей, проживающих в районах города с экологически неблагоприятной обстановкой. Для коррекции острых периодов заболеваний исследовали препарат деринат, который вызвал повышение противовоспалительных и снижение провоспалительных цитокинов.</p> <p>ИБМИ ВНИЦ РАН РСО-А.</p> <p>На основе изученных более 50 различных морфофункциональных показателей организма аборигенных жителей и уроженцев 1-3 поколения из числа европеоидов было показано, что в современных условиях Магаданской области у этих двух популяций формируется общая модель конвергентной адаптации, при этом этнические и природно-климатические особенности, под давлением процессов метисации и социально-экономических факторов среды проживания, перестают играть ведущую роль в физиологических перестройках организма, однако, в других северных регионах существуют свои региональные адаптационные модели.</p> <p>При синхронном исследований деятельности головного мозга и variability ритма сердца установлено, что у большинства подростков – северян выявлены нарушения биоэлектрической активности мозга, характерные для различных дизрегуляторных состояний, при этом наблюдались резко выраженные различия по уровню пространственной синхронизации. Оказалось, что подростки с ваго- и нормотоническим типом активности вегетативной нервной системы характеризовались по variability кардиоритма и уровню</p>

1	2
	<p>пространственной синхронизации электроэнцефалограммы большей зрелостью механизмов регуляции относительно симпатотоников. НИЦ Арктика ДВО РАН.</p> <p>Показано, что экзогенные сукцинат, его источники и метаболиты, антиоксиданты фенольного ряда и перфторуглероды в разной степени тормозят индуцируемое перекисного окисления липидов (ПОЛ) и кальций–индуцированный выход ионов Са из изолированных митохондрий, что может являться компонентом их противоишемического действия. Композиция сукцинат содержащих субстратов способствует поддержанию цитохром Р450-зависимых превращений метацина и этанола при интоксикации и нормализуют овуляторный цикл при климактерической менопаузе у животных и человека. Совокупность полученных данных свидетельствует о наличие взаимодействия указанных веществ с сигнальными системами организма. ИТЭБ РАН.</p> <p>Установлено, что флуоресцентные характеристики ФС II и изменения оптических свойств Р 700 ФС I являются чувствительными индикаторами возрастных и сезонных изменений фотосинтетического аппарата растений. Для экспресс оценки состояния растительных органов или организма растения <i>in situ</i> и определения его физиологического возраста наиболее эффективны показатели квантовых выходов флуоресценции ФС I и эффективность фотохимической утилизации энергии в ФЭТЦ. ПАБСИ КНЦ РАН.</p>
VII. НАУКИ О ЗЕМЛЕ	
<p>54. Изучение строения и формирования основных типов геологических структур и геодинамических особенностей вещественно-структурной эволюции твердых</p>	<p>На основании геологических, геофизических, геохимических данных и результатов теплофизического моделирования предложена модель свободно-конвективных течений в астеносфере под океаном, как одного из основных процессов, определяющих геодинамику Земли. Модель астеносферы представляет собой горизонтальный слой с адиабатической подошвой, нагреваемый в окрестности оси хребта и охлаждаемый на кровле. По результатам теплофизического моделирования и данным о фациальных границах перидотита оценено образование разных пород (минералогических фаций) основного и ультраосновного состава в океанических областях литосферы и астеносферы. ИГМ СО РАН.</p> <p>Обосновано выделение современного суперконтинента Северная Пангея, ядром которого является Северо-Американская-Евразийская группа материков. Эта группа материков ограничена границами субдукционного</p>

1	2
<p>оболочек Земли, фундаментальные проблемы осадочного породообразования, магматизма, метаморфизма и минералообразования</p>	<p>типа, фиксирующими погружение под суперконтинент литосферы Тихого океана и зоны столкновения с ним материков Гондванской группы и определяющими размещение новейших областей вулканизма в пределах суперконтинента. ИГЕМ РАН.</p> <p>На основе петролого-геохимических данных и термомеханического численного эксперимента разработана новая геодинамическая модель образования Сибирской трапповой провинции как результата плавления головной части мантийной струи, содержащей рециклированную океаническую кору. Плавление без остатка, содержащего сульфиды и оливин, обусловило обогащение родоначальных трапповых магм Ni, Cu, элементами платиновой группы и явилось причиной формирования рудных месторождений Норильского типа. ГЕОХИ РАН.</p> <p>Разработаны трехмерные компьютерные модели для анализа взаимосвязей глубинного строения с геохимической зональностью и современными геодинамическими обстановками. ГГМ РАН.</p> <p>Построена структурная модель поднятия «Рудная гора» в районе рудного узла «Семенов» (Срединно-Атлантический хребет, 13°31' с.ш.). Установлена ведущая роль в строении участка субширотной сдвиговой зоны, которая контролирует участки развития катаклаза, размещение крупнейших проявлений сульфидно-полиметаллических руд, а также геологическое положение тоналит-грандьемитовых тел («океанских плагиогранитов»). ИГЕМ РАН.</p> <p>Исследования магматических образований в фанерозойско-неопротерозойском чехле Сибирской платформы показали, что магматическая деятельность проявлялась на юге и в центре платформы 1278 – 360, а на северо-востоке 340 – 135 млн. лет назад. Установлено, что причина этого разнообразия – не деятельность многочисленных отдельных мелких плюмов, а разница в уровне образования вторичного плюма (подошва литосферного кия для платобазальтов, или раздел 670 км для кимберлитов). Сделан вывод, что Сибирский суперплюм обеспечивал мантийный магматизм на платформе в течение 1 млрд. лет. ГИН РАН.</p> <p>На основе геолого-петрологического изучения мафит-ультрамафитовых комплексов крупной магматической провинции сумия (2.5 – 2.4 млрд. лет назад) и анализа пяти сейсмогеологических разрезов дана новая интерпретация строения литосферы ЮВ Фенноскандии, где на глубине 30-40 км выделен корово-</p>

1	2
	<p>мантийный слой (<math>V_p=7,1-7,7</math> км/с), который впервые рассматривается в качестве реликта мантийного плюма «Виндибелт», ответственного за формирование вулcano-плутонических комплексов из контаминированного высоко-магнезиального расплава. ИГ КарНЦ РАН.</p> <p>На основании исследования изотопных систем Nd в интрузивных и метаморфических породах главных террейнов южной части Сибирского кратона сделан вывод об изотопной гетерогенности изученной территории и выделены основные рубежи проявления корообразующих процессов. Ранние (палео- и мезоархейские) уровни корообразующих процессов могут отражать стадии становления протоконтинентальных платформ, на которых в последующем накапливались неогархейские вулканогенно-осадочные и осадочные образования. Структура южной части кратона характеризуется как мозаика отдельных террейнов с архейским основанием, объединение которых произошло в палеопротерозое (2.0-1.9 млрд. лет назад). ИЗК СО РАН.</p> <p>На основании комплексных геолого-геофизических исследований и картирования крупных сегментов западной части Западной Сибири разработана новая схема структурно-формационных зон фундамента и составлена новая геологическая карта доюрского основания. Выполнена детальная палео-географическая реконструкция юрской истории осадконакопления и выделено пять этапов развития территории Шаимского нефтегазоносного района. ИГГ УрО РАН.</p> <p>На территории Северного Забайкалья впервые выделена неогархейская (верхнерифейская) Шаманская офиолитовая ассоциация серпентинизированных гипербазитов с жилами плагиогранитов, габбро, базальтов, даек диабазов и габбро-диабазов. Присутствие неогархейских офиолитов в байкалидах Северо-Западного Забайкалья указывает на формирование докембрийской океанической коры в окраинных спрединговых бассейнах в зоне взаимодействия континентов Сибири – Лаврентии и зарождающегося Палеоазиатского океана до магматитов. ГИН СО РАН.</p> <p>По данным высокоточного GPS-мониторинга реперов геодинамического полигона на Среднем Урале получены достоверные площадные инструментальные оценки скоростей современных горизонтальных движений (около 25 мм/год по долготе, 5 мм/год по широте). Построены карты векторов современных</p>

1	2
	<p>горизонтальных движений региона для 2007-2009 годов. Показано, что Русская платформа, складчатый Урал и Западно-Сибирская плита движутся в первом приближении как единое целое.</p> <p>Для неоархея Фенноскандинавского щита на основании статистически-достоверных палеомагнитных данных показано, что древнее ядро щита находилось 2.74-2.73 млрд. лет назад в тропически-умеренных широтах южного полушария и дрейфовало в тропические.</p> <p>ИГФ УрО РАН.</p> <p>Установлено, что неопротерозойский кианит-силлиманитовый метаморфизм умеренных давлений Енисейского кряжа накладывался на регионально-метаморфические андалузитсодержащие породы низких давлений в связи с надвигами. Выявлена прямая корреляция между возрастом пород и значениями P-T параметров метаморфизма кианит-силлиманитового типа.</p> <p>На основании критерия термической устойчивости разработана полная шкала степени метаморфизации природных и синтетических углеродистых веществ от современных растений до кимберлитовых алмазов. Шкала позволяет по данным рядового термического анализа оценивать уровень метаморфизма органических примесей в геологических объектах в диапазоне от нелитифицированных до магматитов.</p> <p>ИГМ СО РАН, ИГ Коми НЦ УрО РАН.</p>
<p>55. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии</p>	<p>Разработан принципиально новый метод измерения изотопов аргона в потоке гелия для калий-аргоновой геохронологии. Метод является альтернативой классическому методу измерения изотопов аргона в статическом режиме, не уступая ему по точности и чувствительности, однако этот метод существенно проще и надежнее. Показано, что метод может использоваться для анализа радиогенного аргона в количестве (<math>n \cdot 10^{-12}</math>) грамм с точностью удовлетворяющей решению многих геохронологических задач.</p> <p>ДВГИ ДВО РАН.</p> <p>Уран-свинцовым изотопным датированием цирконов из различных пород Срединно-Атлантического хребта обнаружены разности, сформировавшиеся <i>in situ</i> и древние ксеногенные зерна. Возраст молодых цирконов от 11,26 до 0,76 млн. лет соответствует возрасту океанского дна. Ксеногенные цирконы, источником которых является непосредственно подлитосферная мантия, образуют полихронный ряд от 3200 до 53 млн. лет, формируя возрастные группы, пиковые значения которых близки по времени глобальным эпохам тектогенеза, имевших место в истории геологического развития Земли.</p> <p>ГИН РАН.</p>

1	2
	<p>Обнаружены древнейшие для Фенноскандинавского щита и восточной части Лавразии детритовые зерна циркона в палеопротерозойских терригенных породах Карелии с конкордантными возрастaми 3871.5±38.6 и 3837.2±42.1 млн. лет. Интервал 3.65-2.61 млрд. лет характеризуется мультимодальным распределением возрастов. Эти данные позволяют корректировать изотопно-возрастную шкалу раннего докембрия Фенноскандинавского щита. ИГ КарНЦ РАН, ИГГД РАН</p> <p>Геологическими и изотопно-геохимическими данными обоснован особый тренд геодинамического развития неархейского Кольско-Лапландско-Карельского кратона в раннем палеопротерозое (2.5-2.0 млрд. лет). Длительное образование интраплитных рифтогенных вулканитов, роёв даек, интрузивов ультрабазит-базитового состава и обширный нижнекоровый базитовый андерплейтинг привели к формированию одной из крупнейших в мире Восточно-Скандинавской изверженной провинции с широким металлогеническим спектром: Pt, Pd, Cr, Cu, Ni, Ti, V. ГИ КНЦ РАН, ИГЕМ РАН, ИГ КарНЦ РАН.</p> <p>По изотопным возрастaм (2.5-2.4 млрд. лет) и геохимии (Nd, Sr), составу пород и находкам Pt-Pd минерализации установлено сходство метаморфизованных гранатовых анортозитов Главного хребта и друзитов Беломорья с расслоенными неметаморфизованными рудными пироксенит-норит-габбро-анортозитами, что позволило расширить число перспективных объектов Кольской платинометальной провинции. ГИ КНЦ РАН.</p> <p>На основе новых изотопно-геохимических данных установлены и охарактеризованы два типа мантийных источников мезо- и неархейских основных пород Балтийского и Украинского щитов. Более древние мафиты, являются производными мантийного источника, обогащенного в отношении Nd и ряда литофильных элементов, а неархейские метабаазальты зеленокаменных поясов отвечают глубинно деплетированному по Nd мантийному источнику. На основании U-Pb датирования цирконов (SHRIMP-II) из вулканогенных комплексов – продуктов инициального магматизма палеопротерозойского интракратонного рифтогенеза в Имандра-Варзугской зоне определен временной интервал сумия Кольско-Норвежской провинции Фенноскандинавского щита в границах 2,55-2,43 млрд. лет. ИГГД РАН.</p>

1	2
	<p>Впервые получены прецизионные датировки U-Pb методом CA-ID-TIMS цирконов из двух представительных образцов риолитов машакской свиты (изотопная лаборатория Университета Бойси, США). Датировки образцов эквивалентны одна другой; комбинирование анализов даёт средневзвешенную <math>^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}</math> датировку <math>1381.1 \pm 0.7</math> Ma (MSWD = 0.7) и <math>^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}</math> датировку <math>1380.2 \pm 0.5</math> Ma (MSWD = 1.4). ИГ УНЦ РАН, ИГГ УрО РАН.</p> <p>Получены систематические данные о возрасте и геохимических особенностях цирконов из дунитов комплексов урало-алаянского типа. Выделены генетические и возрастные группы цирконов: реликтовые, предположительно мантийного происхождения, архейского возраста; ксеногенные, предположительно заимствованные из континентальной коры, протерозойского возраста; магматические, варьирующие по возрасту в разных массивах от нижнесилурийского до верхнедевонского и, вероятно, маркирующие время формирования дунитов; гидротермальные, нижнекаменноугольного возраста, вероятно, соответствующие этапу перекристаллизации дунитов. ИГГ УрО РАН.</p> <p>Впервые определен возраст крупнейшего в мире Гулинского комплекса ультраосновных щелочных пород, который составил <math>250 \pm 8.7</math> млн. лет, что свидетельствует о синхронном формировании Сибирских платобазальтов и ультраосновных щелочных пород этого массива, а также о генетической связи щелочного магматизма и редкометального оруденения Меймеча-Котуйской провинции с Сибирским мантийным суперплюмом.</p> <p>На примере Сибирских траппов и щелочных извержений показано определяющее влияние магматизма на климатическую историю Земли и эволюцию биосферы. ГЕОХИ РАН.</p> <p>Впервые в пределах Джугджуро-Становой зоны Алдано-Станового щита выявлены тела мафит-ультрамафитов с сульфидной медно-никелевой минерализацией с возрастом 1,69-1,70 млрд. лет (U-Pb по цирконам, SHRIMP-II). U-Pb возраст по цирконам (SHRIMP-II) продуктов гранитизации пород рамы варьирует от 3,02 до 3,146 млрд. лет. ИТиГ ДВО РАН.</p> <p>Получены две прецизионные изотопно-геохронологические датировки (U-Pb по цирконам) для акитканской серии юга Сибирского кратона: <math>1863 \pm 9</math> Ma и <math>1878 \pm 4</math> Ma. Сопоставление полученных палеомагнитных</p>

1	2
	<p>направлений Сибирского кратона и Североамериканского кратона показало, что длительное время эти блоки находились рядом. ИТИГ ДВО РАН.</p> <p>Обобщены данные по верхнему карбону и перми Западного Тетиса от Испании на западе и до Каракорума на востоке. Выявлены закономерности в развитии биоты. Выделены три этапа эволюции фузулинид (фораминиферы), реконструирована биогеография фузулинид по ограниченному временным срезам. Показано, что пери-Гондванские и пери-Лавразийские шельфы находились в разных климатических поясах. Определено, что основные события, влиявшие на расселение фузулинид – это изоляция Тетиса от бассейна Восточной Европы и глобальное потепление, начавшееся в сакмарском веке. Поставлено под сомнение существование в перми широкого Неотетиса. ГИН РАН.</p> <p>Дано обоснование молодцовского яруса среднего кембрия, как подразделения для общей стратиграфической шкалы. Он является первым ярусом среднего кембрия Сибирской платформы, его нижняя граница совпадает с нижней границей среднего отдела кембрийской системы и проводится по первому появлению в разрезе на реке Молодо трилобитов <i>Ovatoryctocara granulata</i>. Этот уровень может сопоставляться с нижней границей третьего отдела кембрия или нижней границей пятого яруса в разрабатываемой новой схеме кембрийской системы.</p> <p>На основании монографических исследования микрофауны (фораминиферы и остракоды) нижней и средней юры Баренцевоморского шельфа установлены те же виды, что и в Сибири. Практически одинаковый таксономический состав микробиот Баренцевоморского шельфа и севера Сибири и близкая литостратиграфическую конструкция разрезов предполагают сходный характер седиментогенеза и историю развития этих бассейнов в ранней и средней юре. Предложены усовершенствованные дробные зональные шкалы по фораминиферам и остракодам Баренцевоморского шельфа. Уточнено стратиграфическое положение и объем выделяемых на Баренцевоморском шельфе литостратонов, сейсмокомплексов и их границ. ИНГГ СО РАН.</p> <p>Проведена корреляция нижнедевонских отложений Северо-востока Азии и арктических районов Восточной Сибири, что позволяет уточнить возрастные объемы региональных биостратиграфических подразделений Центрального Таймыра и северо-запада Сибирской платформы. ИГАБМ СО РАН.</p>

1	2
	<p>Для нижнего венда юго-западной периферии Сибирской платформы выделена последовательность смены комплексов микрофоссилий (биозон), что позволяет использовать их для целей региональной и глобальной стратиграфической корреляции. ИГГД РАН.</p> <p>Выявлена секвенс-стратиграфическая архитектура верхневендских отложений Среднего Урала. Впервые проведена детальная корреляция наиболее фоссилиеносных (Юго-Восточное Беломорье) и наиболее мощных (Средний Урал) разрезов верхнего венда. Достигнутая степень детализации существенно превосходит возможности других методов. Определена возможность межконтинентальной корреляции фоссилиеносных разрезов венда и эдиакария на основании сопоставления глобально трассируемых секвентных границ, что позволит выявить закономерности в пространственном и временном распределении эдиакарской ископаемой биоты и установить глобальные биотические события, сыгравшие решающую роль в формировании фанерозойского облика биосферы. ИГГ УрО РАН.</p> <p>Установлено новое стратиграфическое подразделение в ранге регионального горизонта с названием «войвывский» в нижнем силуре. Название горизонту дано по возвышенности Войвыв. ИГ Коми НЦ УрО РАН.</p>
<p>56. Физические поля Земли: природа, взаимодействие, геодинамика и внутреннее строение Земли</p>	<p>Созданы, не имеющие аналогов, подходы и методы решения многомерных прямых и обратных задач современной сейсморазведки и геоэлектрики. Разработаны и внедрены новые способы и технологии для наземных и скважинных геофизических исследований, в том числе с учетом неизвестных ранее эффектов взаимодействия физических полей различной природы. Впервые созданы высокоэффективные программно-алгоритмические средства моделирования диаграмм электромагнитного каротажа на основе высокопроизводительных параллельных вычислений на графических процессорах персональных компьютеров (GPU). Полученные результаты указывают на возможности создания автоматизированных систем интерпретации нового поколения для решения актуальных задач современной геофизики. ИНГГ СО РАН.</p> <p>Создана новая методология решения обратных (ретроспективных) задач по моделированию динамики мантии Земли, которая базируется на анализе современных данных о сейсмотомографии мантийных недр, минералогическом составе Земли, температурном режиме и геофизических измерениях, а также использует</p>

1	2
	<p>аппарат математического моделирования сложных процессов в недрах Земли (включая фазовые переходы в мантии, диссипацию тепла, адиабатический нагрев и латентные источники тепла). Методология может быть использована для реконструкции динамики мантии и литосферы планет в геологическом прошлом вплоть до пермо-триассовой границы.  МИТП РАН, ИММ УрО РАН.</p> <p>Закончена обработка наблюдений международного сейсмического эксперимента COSEA по исследованию глубинной структуры Азорского архипелага – крупнейшей, наряду с Исландией, горячей точки Атлантического океана. Методом приемных функций построены уникальные в своем роде профили скоростей продольных и поперечных волн до глубины 300 км. Резкие скачки отношения скоростей, связанные с изменениями вещественного состава, обнаружены на границах кора-мантия на глубине 25 км и литосфера-астеносфера на глубине 80 км. На глубине около 500 км обнаружен слой частичного плавления мощностью около 40 км. Ранее сходная аномалия была обнаружена в нескольких других горячих точках.  ИФЗ РАН.</p> <p>На границах Балтийского щита и Канино-Тиманской гряды с Мезенской синеклизой выделены линейные зоны пониженных скоростей <math>V_p = 7,8-8,0</math> км/с в верхней мантии, пространственно совпадающие с областями сводовых поднятий Соловецкого архипелага и Беломорско-Кулойского плато, характеризующихся пониженным электрическим сопротивлением пород нижней коры и верхней мантии, и повышенными значениями теплового потока.  ИЭПС УрО РАН.</p> <p>По данным измерений кинематических и динамических параметров сейсмических волн на Восточно-Европейской платформе (наблюдения на Геофизической обсерватории ИДГ «Михнево») и в Северном Казахстане (Семипалатинск) установлены изменения эффективных характеристик участков земной коры, имеющие выраженный годовой ритм и приуроченные к зонам тектонических нарушений. Выявленный эффект связан с вариациями напряженно-деформированного состояния верхних слоев земной коры. Выполненные оценки демонстрируют значительное, до двух раз, изменение эффективной жесткости разломных зон.  Полученные результаты в значительной степени изменяют существующие представления о динамике напряженно-деформированного состояния платформенных областей.  ИДГ РАН.</p>

1	2
	<p>Выполнено обобщение результатов исследований поверхностными волнами верхней мантии южных окраин Сибирской платформы и прилегающих к ней структур Монголо-Охотского складчатого пояса. Это позволило установить, что современные тектонические процессы, и распределение сейсмичности связаны с толщиной и мощностью литосферы, а интенсивность современных сейсмических процессов на континенте (за исключением зон субдукции) можно связать с глубиной залегания кровли астеносферы. ИЗК СО РАН.</p> <p>Выполнены детальные исследования анизотропных свойств пространственно-временной миграции современных деформаций земной коры в зонах разломов и установлено существование двух типов автоволновых процессов: «межразломного» и «внутриразломного». На основе представлений о параметрическом перезапуске активности набора кинематически возбудимых элементов (разломных зон и их фрагментов) построено уравнение нелинейной диффузии смещений земной поверхности решение, которого удовлетворяет наблюдаемым эмпирическим эффектам. ИФЗ РАН.</p> <p>Выявлена существенная разница в скоростном строении для северной (от очага Олюторского землетрясения до пункта Крутоберегово) и центральной частей полуострова Камчатка (от Крутоберегово до Петропавловска-Камчатского). Север Камчатки характеризуется более тонкой земной корой (около 15 км) и относительно более низкими скоростями поперечных волн в верхней мантии. Центральная часть Камчатки имеет толстую земную кору (около 30 км) и относительно высокие скорости в верхней мантии (на глубинах больше 30 км). ГС РАН.</p> <p>Исследованы особенности скоростного строения земной коры и верхней мантии до глубин 100 км полуострова Камчатка по записям поверхностных волн Рэлея и Лява сильнейших землетрясений Дальнего Востока, произошедших за последние 3 года (Олюторское землетрясение 20.04.2006 г. (MS=7.8), Симуширские землетрясения 15.11.2006 г. (MS=8.3) и 13.01.2007 г. (MS=8.2) на Средних Курилах), а также их афтершоков. В расчетах использовались данные, полученные широкополосными сейсмическими станциями сети Камчатского филиала ГС РАН и мировой сети IRIS. Дисперсионные кривые групповых скоростей основных мод волн Рэлея и Лява были получены методом спектрально-временного анализа: для волн Рэлея - по вертикальной, а для волн Лява - по трансверсальной компоненте. ГС РАН.</p>

1	2
	<p>Построен геоэлектрический разрез Урала и прилегающих районов Восточно-Европейской и Западно-Сибирской платформ по Свердловскому пересечению протяженностью 900 км. В области триас-юрских депрессий палеозойского фундамента Зауралья, выполненных эффузивно-осадочными образованиями, выявлена аномальная зона повышенной электропроводности тектонической природы. Прослежена связь выявленной зоны с астеносферным проводником, уверенно выделяющимся в Западной Сибири на глубинах 80 – 130 км. ИГФ УрО РАН.</p> <p>Разработаны методы и технология создания цифровых карт магнитного поля Земли (МПЗ) за 1500-2010 годы по историческим и современным данным с использованием современных и исторических моделей. База цифровых мировых карт различных характеристик МПЗ предоставляет возможность тщательного и разностороннего изучения проблемы эволюции магнитного поля Земли с 1500 года и является первой попыткой сбора и интерпретации большого разнообразия различных источников данных, начиная с карт, созданных по прямым инструментальным наблюдениям, и заканчивая современными МПЗ. ГЦ РАН.</p> <p>Экспериментально установлено, что в магнитном поле, благодаря стимуляции спин-селективной химической реакции с участием тяжелого изотопа углерода <math>^{13}\text{C}</math>, происходит заметное уменьшение степени разделения тяжелого и легкого изотопов, и конечные продукты обогащаются тяжелым изотопом. Предполагается, что своеобразным катализатором, стимулирующим проявление ядерно-спинового эффекта у атомов углерода в магнитном поле, являются парамагнитные молекулы <math>\text{O}_2</math> воздуха, присутствующие в экспериментах. ИМин УрО РАН.</p>
<p>57. Изучение вещества, строения и эволюции Земли и других планет методами геохимии и космохимии</p>	<p>Создана последовательная квантовая теория и сформулированы вычислительные алгоритмы, позволяющие понять физику и проводить оценки вероятностей разнообразных молекулярных процессов, в том числе спектроскопических, при существенном изменении геометрических структур молекул и химических: мономолекулярные реакции изомеризации и разложения и бимолекулярные реакции синтеза. ГЕОХИ РАН.</p> <p>Разработана система экспериментально обоснованных геофториметров, включающая флогопитовый, биотитовый, мусковитовый, Li-F-слюдистый, апатитовый и топазовый минеральные геофториметры,</p>

1	2
	<p>позволяющая по составу слюды (флогопит, биотит, мусковит, Li-F-слюда), апатита или (и) топаза оценивать концентрации фтора в природных эндогенных растворах. Оценки концентраций HF во флюидах гранитных массивов и месторождений: медно-порфировых, вольфрам-молибденовых и тантал-ниобиевых, выявили, что они характеризуются различными трендами в поведении фтора во флюидах, принимавших участие в их формировании. На основе этого предложен фтор-индикатор рудопродуктивности гранитов на тип оруденения и характер связанных с ними месторождений.</p> <p>Разработан новый метод определения констант равновесного фракционирования изотопов железа при высоком давлении (до ~150 ГПа), основанный на использовании алмазной наковальни для получения колебательных спектров железа в экспериментах по неупругому гамма-резонансному рассеянию и последующему расчёту на их основе бета-факторов железа. Метод использован для оценки фракционирования изотопов железа на границе ядра и мантии.</p> <p>Определены оптимальные условия выращивания высокогерманиевого кварца – нового перспективного пьезоэлектрического монокристалльного материала с температурой <math>\alpha \rightarrow \beta</math> превращения 750-900 °С. Тангенс угла диэлектрических потерь (<math>\text{tg}\delta</math>) такого кварца на 2-3 порядка ниже, чем у лучших образцов природного и обычного синтетического кварца. Зависимость удельного сопротивления высокогерманиевого кварца от температуры имеет строго линейный характер.</p> <p>ИЭМ РАН.</p> <p>Открыты и изучены новые минеральные виды, ранее в природе не известные: никельталмессит <math>\text{Ca}_2\text{Ni}(\text{AsO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math> – минерал группы фэйрфилдита из Марокко; византиевит <math>\text{Ba}_5(\text{Ca}, \text{REE}, \text{Y})_{22}(\text{Ti}, \text{Nb})_{18}(\text{SiO}_4)_4[(\text{PO}_4), (\text{SiO}_4)]_4(\text{BO}_3)_9\text{O}_{22}[(\text{OH}), \text{F}]_{43}(\text{H}_2\text{O})_{1.5}</math> – минерал со сложной структурой, содержащий оксианионы (<math>\text{BO}_3</math>), (<math>\text{SiO}_4</math>) и (<math>\text{PO}_4</math>); александровит <math>\text{KCa}_7\text{Sn}_2\text{Li}_3\text{Si}_{12}\text{O}_{36}\text{F}_2</math> – оловянный аналог баратовита, и орловит <math>\text{KLi}_2\text{TiSi}_4\text{O}_{11}\text{F}</math> – минерал из подгруппы триоктаэдрических слюд. Минералы утверждены Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации.</p> <p>ММ РАН.</p> <p>Разработана новая геохимическая модель ранней геологической истории Земли, основанная на представлении о многостадийной эволюции металлического ядра Земли. Согласно проведенным экспериментам плавление мантии на первой ранней стадии эволюции металлического ядра Земли приводило к образованию магм, главными летучими соединениями которых являлись <math>\text{CH}_4</math>, <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{NH}_3</math> и незначительные количества <math>\text{H}_2\text{O}</math>. На второй стадии формирования ядра повышение химического потенциала кислорода</p>

1	2
	<p>привело к образованию в расплавах окисленных фаз С и Н (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>) - главных летучих компонентов верхней мантии.</p> <p>Созданы математические модели аккреционных протоспутниковых дисков Юпитера и Сатурна и построены модели состава и внутреннего строения ледяных спутников Юпитера – Европы, Ганимеда и Каллисто, согласованные с экспериментальными данными космического аппарата (КА) «Галилео» и «Кассини-Гюйгенс». Результаты исследования обобщены в монографии «Системы Юпитера и Сатурна: формирование, состав и внутреннее строение крупных спутников».</p> <p>Опубликовано крупное обобщение в области эволюционной биогеохимии. Реконструированы условия происхождения окислительного фотосинтеза, эукариотной клетки и многоклеточных животных. Показано, что ключевым фактором эукариотизации могло быть уменьшение концентрации водорода в ранней биосфере, возрастание концентрации кислорода в океане и изменение биологической доступности металлов (Fe, Ni, Co, V, W, Cu, Mo).</p> <p>ГЕОХИ РАН.</p>
<p>58. Геология месторождений полезных ископаемых, научные основы формирования минерально-сырьевой базы</p>	<p>Проанализированы данные о состоянии урановорудной сырьевой базы РФ и сделан вывод о необходимости проведения в стране прогнозных, поисковых и разведочных работ, которые должны быть ориентированы на выявление крупных урановых месторождений с богатыми рудами, подобных месторождениям типа «несогласия» в Канаде и Австралии.</p> <p>Разработана методика факторного анализа, нацеленная на выделения территорий, перспективных в отношении поисков нетрадиционных для России урановых месторождений типа «несогласия». Методика предполагает сводную балансную оценку степени сходства рудоконтролирующих факторов, присущих эталонным месторождениям и перспективным территориям, и позволяет выделять районы для проведения поисково-разведочных работ.</p> <p>Вкрапленная урановая минерализация в породах протерозой-позднепалеозойского возраста Южного Приаргуны существенно отличается от минерализации Стрельцовского рудного поля и принадлежит мало перспективной высокотемпературной Th-РЗЭ-уранинитовой минерализации.</p> <p>Математическое моделирование процессов флюидного тепло- и массопереноса при формировании Mo-U месторождений Стрельцовского рудного поля показало, что область рудообразования локализована в диапазоне глубин 0.5–1.5 км и обособлена у верхнего окончания рудоконтролирующего разлома, но на некотором расстоянии от него и в самом разломе на глубине 1–1.5 км.</p> <p>Образование пластово-инфильтрационных урановых месторождений Восточного Приуралья было связано с эксфильтрацией термальных углекислых вод в рудовмещающие отложения верхнеюрской палеодолины, что</p>

1	2
	<p>привело к преобразованию древнего экзогенно-эпигенетического оруденения и способствовало увеличению содержания урана в рудах.</p> <p>В архейских гранит-зеленокаменных поясах Карельской и Кольской гранит-зеленокаменных областей выделено пять генетических типов золоторудной минерализации, которые связаны с определенными структурно-вещественными комплексами пород и последовательно сменяют друг друга во времени.</p> <p>Разработаны изотопные критерии оценки перспектив рудоносности черносланцевых пород на золотое оруденение «сухоложского» типа. Определены следующие численные значения изотопных признаков: варьирующее (<math>\geq 0.712</math>) начальное отношение <math>^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}</math> в гидротермально-метасоматических минералах.; сильно утяжеленный (<math>\delta^{18}\text{O} \approx 18\%</math>) изотопный состав кислорода при более низких значениях <math>\delta^{18}\text{O}</math> во вмещающих сланцах; варьирующие изотопные отношения свинца в сульфидах при различии крайних значений <math>^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}</math> и <math>^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}</math> соответственно до 4 и 2%; наличие линейного корреляционного тренда в координатах изотопных отношений <math>^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}</math>-<math>^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}</math>, отражающего эволюцию изотопного состава свинца в источнике, неоднородном в отношении U/Pb; относительно высокие значения параметра <math>\mu = ^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}</math>, соответствующие среднекоровому и верхнекоровому (высокоурановому) геохимическим резервуарам – источникам свинца.</p> <p>В золах металлоносных углей показатели качества РЗЭ могут нередко намного выше, чем в РЗЭ-месторождениях кор выветривания, что делает реальным попутное получения РЗЭ из отходов сжигания углей ряда месторождений Приморья.</p> <p>Зональное распределение РЗЭ, а также изотопного состава углерода и кислорода карбонатов рудных жил относительно центрального штока гранодиорит-порфиров на месторождении Дарасун отражает результат взаимодействия магматического флюида с метеорными водами и вмещающими породами.</p> <p>ИГЕМ РАН.</p> <p>На основании анализа геолого-геофизических данных разработана принципиальная трёхэтапная геодинамическая схема формирования крупнейших скоплений месторождений бора и лития. Первый этап связан с субдукцией океанической литосферы при которой происходит обогащение бором и литием вышележащей земной коры. Второй — с отрывом и погружением в мантию части поддвигающейся плиты при котором происходит вынос к поверхности Земли бора и лития вместе с магмо-флюидным потоком. На третьем этапе вынесенные к поверхности бор и литий формируют месторождения в том случае если попадают в бессточные озера, в которых в условиях сухого и жаркого климата происходит интенсивное выпаривание воды. Данная схема может быть использована для прогноза мест размещения крупнейших месторождений бора и лития на основе ретроспективного анализа геодинамической обстановки.</p> <p>ИФЗ РАН, ГГМ РАН.</p>

1	2
	<p>В среднерифейских черносланцевых отложениях Уральского региона установлена и описана комплексная U-Th-REE-металлическая минерализация, возраст формирования которой (по соотношению U и Pb) определен как вендский. Предложена принципиальная модель формирования комплексного оруденения. ИГ УНЦ РАН.</p> <p>Проведено обоснование перспективы открытия коренных и россыпных промышленных месторождений алмазов в пределах Сибирской платформы, дана оценка прогнозных ресурсов для них по категории P<sub>3</sub>. Составлены комплекты частных минералогических карт по распределению различных типов алмазов и гранатов алмазной ассоциации, а также сводная карта перспектив алмазоносности Сибирской платформы. Установлено, что литосфера в южной части Сибирской платформы (Центральная Якутия) имеет мощность мантийного кила до 230 км, благоприятную для кристаллизации алмазов, что позволяет рассматривать данный район как перспективный на обнаружение алмазоносных кимберлитов. ИГМ СО РАН, ИГАБМ СО РАН.</p> <p>В Костомукшском рудном районе Карелии выявлены алмазоносные кимберлитовые диатремы, расположение которых контролируется дизъюнктивной тектоникой. ИГ КарНЦ РАН.</p> <p>Выявлены равновесные парагенезисы флогопита и ассоциирующих минералов ультраосновного (U, H, L) и эклогитового (E) типов парагенезиса в виде сингенетических включений в алмазах главных месторождений Якутской, Архангельской и Венесуэльской кимберлитовых провинций. Указанные соотношения свидетельствуют о важной роли летучих (H<sub>2</sub>O и Cl) в составе алмазообразующих мантийных флюидов сложного состава, и вероятной примеси H<sub>2</sub>O в номинально безводных минералах, ассоциирующих с флогопитом в области устойчивости алмаза (оливин, гранат, пироксен). ИГМ СО РАН.</p> <p>Показано, что наночастицы шунгитового углерода и наноалмаза детонационного синтеза, образующие устойчивые водные дисперсии, проявляют каталитическую активность при разложении озона. Озонирование позволяет частично удалить <i>sp</i><sup>2</sup>-гибридизированный углерод на поверхности наноалмаза, оказывая влияние на его электронные и поверхностные свойства. Адсорбционные данные подтвердили изменение при озонировании структурных параметров шунгитового углерода, увеличение мезопористости (при среднем размере пор 6.2 нм) наноалмаза и шунгитового углерода.</p>

1	2
	<p>Проведено сравнение металлогении Южного Урала, Варисцид Западной и Центральной Европы и Центрального Казахстана. Наибольшее сходство металлогении рассматриваемых регионов проявилось в пределах их пассивных окраин. Оно выразилось в развитии стратиформного оруденения, которое, на Урале в раннем палеозое развито почти исключительно в его полярном сегменте. Главное различие Варисцид и Уралид заключается в преобладании сиалической металлогении в первых и мафической металлогении во вторых.</p> <p>ИГ УНЦ РАН.</p> <p>С учетом геохимических характеристик неопротерозойских углеродистых осадков оценено влияние древней эксталяционной деятельности на металлогенические особенности черных сланцев Байкало-Патомского нагорья. Установлено, что аномальное концентрирование рудных элементов в осадках морского бассейна возможно только в случае проникновения гидротермальных растворов, связанных с вулканической деятельностью и апвеллингом.</p> <p>ИГХ СО РАН.</p>
<p>59. Осадочные бассейны и их ресурсный потенциал, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа</p>	<p>Научно обоснованы основные параметры развития нефтегазового комплекса страны, которые были использованы при разработке Энергетической стратегии России до 2030 года.</p> <p>Разработаны рекомендации по экологически безопасному размещению объектов нефтяной и газовой промышленности, вошедшие в «Стратегию развития Арктической зон Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, представленной в Правительство Российской Федерации в сентябре 2009 года.</p> <p>ИНГГ СО РАН, ИПНГ РАН.</p> <p>В результате комплексного научного анализа геолого-геофизических материалов по юго-западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба и смежным районам Западно-Сибирской геосинеклизы оценены перспективы нефтегазоносности, выполнена оценка ресурсов свободного газа, конденсата, нефти и растворенного в ней газа в юрских и меловых комплексах. Построены геологические модели резервуаров юры и мела, по кровлям проницаемых комплексов региональных резервуаров построены структурные карты, карты толщин резервуаров, прогнозных толщин песчаных отложений, толщин и песчаности флюидоупоров.</p> <p>Создана литостратиграфическая модель строения венд-кембрийских отложений центральных и южных районов Лено-Тунгусской провинции, построены карты литологического состава пяти региональных стратиграфических горизонтов. Выполненные построения уточняют, а для Ангаро-Ленской ступени существенно меняют представления о литолого-фациальном районировании территории центральных и южных</p>

1	2
	<p>районов Лено-Тунгусской провинции и уточняют направления поисковых и разведочных работ на нефть и газ. ИНГГ СО РАН.</p> <p>Разработана модель нафтидогенеза в нижнепалеозойском комплексе Печорского седиментационного бассейна. Установлены стратиграфические и фациальные критерии локализации продуктивных толщ. Выделены перспективные нефтегазоносные структуры. ИШ КомиНЦ УрО РАН.</p> <p>Определены основные методические положения технологии разработки газогидратных залежей в рыхлых осадках шельфа арктических морей. Проведена существенная корректировка данных по мировой оценке ресурсов газа, находящегося в гидратном состоянии. Сделано предположение, что на шельфе арктических морей, где температура донных отложений при равных батиметрических отметках существенно ниже, чем в морях более низких широт, верхняя граница зоны стабильности газовых гидратов будет располагаться гипсометрически ближе к водной поверхности моря, по сравнению с морями, расположенными в более низких широтах. ИПНГ СО РАН.</p> <p>На основе современных достижений в области нелинейной геомеханики разработана технология сейсмической стимуляции добычи нефти, применение которых на истощенных месторождениях «Башнефти» и «Русснефти» позволило дополнительно добыть 17 тыс. тонн нефти. ИГД СО РАН.</p>
<p>60. Комплексное освоение недр и подземного пространства Земли, разработка новых методов освоения природных и техногенных месторождений</p>	<p>Теоретически обоснована и разработана технология вовлечения в промышленное освоение нового вида рудного платиносодержащего минерального сырья - дунитов зональных базит-ультрабазитовых комплексов Камчатки.</p> <p>Разработаны научные основы формирования и функционирования интегрированных горнотехнических систем комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых с применением новых комбинированных геотехнологий в условиях замкнутого цикла полного извлечения, переработки и утилизации всех видов горных пород при совместном освоении природных месторождений и техногенных образований рудного сырья. Установлены параметры геодинамических и газодинамических процессов по факторам безопасности, производительности и извлекаемой ценности сырья при освоении месторождений многокомпонентных руд и углегазовых месторождений. ИПКОН РАН.</p>

1	2
	<p>Созданы теоретические и методические основы нового способа построения геомеханических моделей среды. Способ базируется на интерактивной интерпретации данных разведочной геофизики, учитывающей ретроспективное математическое моделирование изменения напряженно-деформированного состояния осадочных отложений в процессе их формирования и техногенного преобразования. Разработанная схема включена в технологический регламент по комплексному обеспечению безопасности горных работ и охране недр на рудниках крупнейшего в России Верхнекамского месторождения калийных солей. ГИ УрО РАН.</p> <p>На основе комплексного анализа условий разработки вовлеченных в эксплуатацию и перспективных для освоения месторождений, выявлены закономерности изменения параметров функционирования горнотехнических систем при открытой, подземной и комбинированной технологиях разработки и предложены методы системного прогноза освоения твердых полезных ископаемых. ИГД УрО РАН.</p> <p>Разработана и подтверждена практикой теория сохранения и освоения техногенных месторождений, учитывающая закономерности изменений минералого-технологических характеристик складированных отходов рудообогащения, результаты аналитического и численного моделирования технологических процессов извлечения полезных компонентов с использованием программных средств. Разработаны: технология создания биогеобарьера для сохранения техногенных месторождений; технология флотации апатита из тонких фракций (-0.071), содержание которых в складированных отходах превышает 50%. Селективное извлечение апатита достигнуто подготовкой его поверхности и созданием нового реагентного режима.</p> <p>Создана компьютерная технология инженерного обеспечения горных работ, позволяющая на основе комплексного решения задач геотехнологии в едином геоинформационном пространстве предприятия повысить уровень информационной поддержки организационных и технологических решений, принимаемых при разработке месторождений. ГоИ КНЦ РАН.</p> <p>На базе концепции массивов горных пород как геосред с блочно-иерархической структурой разработаны математические модели с определяющими соотношениями, учитывающими геометрические параметры и физические свойства блоков, деформационные и прочностные характеристики межблочных нарушений, вид напряженно-деформированного состояния и скорость внешнего нагружения. Использование этих моделей позволило теоретически доказать, что существует критическое значение введенного параметра разупрочнения</p>

1	2
	<p>геоматериала, превышение которого приводит к неконтролируемому динамическому высвобождению накопленной в массиве горных пород упругой энергии.</p> <p>Исследованы процессы разрушения геоматериалов импульсными нагрузками. Установлены основные закономерности их протекания, в частности, доказано существование порогового значения энергии удара, при котором разрушение материала происходит с минимальными затратами энергии и обеспечивается повышение эффективности разрушения путем увеличения ударной мощности генератора за счет частотной компоненты при компенсации реактивных сил отдачи.</p> <p>ИГД СО РАН.</p> <p>Разработана трехмерная математическая модель теплообменных процессов в подземных горных выработках криолитозоны, учитывающая природно-климатические (динамика изменения температуры атмосферного воздуха, толщины снега, скорости ветра), конструктивные (геометрические размеры и глубина заложения выработок, угол откоса склона) и технологические условия эксплуатации: дату начала, продолжительность и интенсивность вентиляции.</p> <p>ИГДС СО РАН.</p> <p>Обоснованы параметры комбинированной (камерно-столбовой) геотехнологии подземной разработки мощных угольных пластов в сложных горно-геологических условиях освоения угольных месторождений. Для повышения эффективности и безопасности разработки мощного пологого угольного пласта по камерно-столбовой системе осуществляется опережающее крепление бортов выемочной камеры и заходки в нижнем слое, за счет чего повышается устойчивость бортов, а с применением анкерного крепления кровли увеличивается длина заходки.</p> <p>Уточнены модельные представления о фильтрации метана в техногенно нарушенном массиве газоносных горных пород. Рассмотрено влияние анизотропии проницаемости в призабойной зоне скважины на процессы перемещения флюида в углепородном массиве.</p> <p>ИУУ СО РАН.</p> <p>Разработана и внедрена измерительная система «Сдвиг-ИГД СО РАН» для мониторинга деформационных процессов в потенциально опасных к обрушению откосов бортов карьеров.</p> <p>ИГД СО РАН.</p>

1	2
<p>61. Мировой океан – физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы, роль океана в формировании климата Земли</p>	<p>Построены композиционные картины основных типов циклонических образований над Атлантикой, позволяющие достоверно определять потоки явного и скрытого тепла, теплосодержания, влагосодержания и осадков. Обобщены новые данные по Арктическому бассейну и впервые оценены изменения содержания пресной воды, которое возросло за период 2007-2008 годов.</p> <p>Проведены экспедиционные исследования в глубоководных каналах Атлантики и уточнен характер распространения донной воды в канале Вима.</p> <p>Выполнено теоретическое исследование нелинейных взаимодействий волн Пуанкаре с захваченными топографическими модами, которые распространяются в прибрежном волноводе над перепадом глубин. Показано, что волна Пуанкаре, падающая на волновод из открытого океана, способна резонансно возбуждать пару захваченных топографических мод. В прибрежной зоне Черного моря обнаружено множество мелких вихрей с размерами менее 10 км и временем жизни от часов до нескольких суток.</p> <p>Обнаружено и исследовано крупномасштабное явление выхода природных твердых газогидратов на дне озера Байкал (грязевой вулкан Санкт-Петербург). Выявленные масштабы этого явления могут коренным образом изменить существующие представления о механизмах и масштабах гидратообразования в акваториях. Определены физические подходы для теоретического объяснения этого фундаментального открытия.</p> <p>Описаны основные закономерности количественного распределения мелких организмов (мейобентос) по глубинам и широтным зонам. Выявлены общие особенности организации мейобентосных сообществ на глубинах от литорали до абиссали. Составлена первая карта находений моллюсков везикомиид в Мировом океане. Показано, что восстановительные условия на дне океана распространены гораздо шире, чем предполагалось ранее.</p> <p>ИО РАН.</p> <p>Разработана система экспертной оценки состояния экосистем и водосбора Белого моря на основе эколого-социально-экономического подхода, предназначенная для поддержки принятия управленческих решений для развития экономики Беломорья.</p> <p>ИВПС КарНЦ РАН.</p> <p>Обнаружено, что в зоне искусственного выглаживания морской поверхности (слика) степень гашения волн возрастает с ростом волнового числа поверхностных волн, а количество обрушений в зоне слика уменьшается. В зоне слика ветро-волновые связи разрушаются, а обменные процессы в районе наветренной границы слика усиливаются, что может быть связано с образованием внутреннего пограничного слоя над поверхностью слика.</p> <p>ИФА РАН.</p>

1	2
	<p>Показано, что основным источником поступления метана в водную толщу и атмосферу морей Арктики являются пузырьковые выбросы из дна, следовательно, существует вероятность того, что субаквальная мерзлота континентального шельфа не является непроницаемым барьером для потока метана. Получены оценки изменчивости составляющих баланса углерода В Мировом океане и их зависимость от физических и биологических процессов. ТОИ ДВО РАН, ИО РАН.</p> <p>Выявлены значимые климатические тренды усиления потоков тепла между океаном и атмосферой в северной части Тихого океана, наиболее выраженные в энергоактивной зоне Куроисио. Установлен значительный рост температуры и солености промежуточных вод Ойясио, Аляскинского и Камчатского течений за период с 1949 по 2007 годов. Теплый промежуточный слой является резервуаром тепла, что может вызвать положительную аномалию температуры. ТОИ ДВО РАН.</p> <p>Установлены признаки проявления молодого (плиоцен-четвертичного) вулканизма, связанного с процессами рифтогенеза в центральной части Охотского моря. Впервые открыты железо-марганцевые корки, являющиеся типичными индикаторами поствулканических процессов на морском дне. ТОИ РАН.</p> <p>В центральной части Охотского моря впервые обнаружены микро- и нановключения зерен самородков серебра, золота, железа, меди, сурьмы, вольфрама; сульфидов цинка, серебра, меди и интерметаллических соединений. ТОИ ДВО РАН.</p>
<p>62. Динамика и охрана подземных и поверхностных вод, ледники, проблемы водообеспечения страны</p>	<p>Впервые выполнено глубокое керновое бурение на Эльбрусе. Полученный 182-м керн льда позволил обнаружить свидетельства древних (ок. 2 тыс. лет назад) извержений. Составлены карты толщины ледника и рельефа подледникового ложа. Завершен этап многолетней работы по палеогляциологической реконструкции климата субтропических широт Азии в эпоху похолодания, происшедшего 20 тыс. лет назад. С помощью космических снимков 2000–2007 годов на Памире выявлены подвижки более 10 пульсирующих ледников.</p> <p>Проведен сравнительный анализ дистанционных и наземных данных по снегонакоплению в Антарктиде и показано их удовлетворительное согласие. Обнаружено, что в результате неустойчивости систем подледниковых озер крупных ледниковых покровов возможны подледниковые паводки, вплоть до</p>

1	2
	<p>катастрофических, которые могут быть причиной глобально ощутимых изменений климата Земли, таких как изменение течения Гольфстрима и разрушение наземных четвертичных ледниковых покровов.</p> <p>Предложена концепция нового направления конструктивной географии – морской экологической географии. Выполнен сравнительный анализ климатических изменений и параметров стока в бассейне реки Волги. Составлены картосхемы интегральной опасности гидрологических ситуаций для субъектов Российской Федерации.</p> <p>ИГ РАН.</p> <p>Подготовлены предложения в проект «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года», в которой сформулированы стратегические цели и приоритетные направления гарантированного обеспечения водными ресурсами субъектов Российской Федерации. Водная стратегия утверждена Правительством РФ.</p> <p>Впервые в мировой практике разработаны методы долгосрочного прогнозирования весеннего половодья, которые позволяют детально описывать физические механизмы формирования талого стока в речных бассейнах. Предлагаемые методы существенно повышают точность и информативность прогнозов и учитывают неопределенность в задании погодных условий на период заблаговременности прогноза.</p> <p>Усовершенствованы методы оценки и прогнозирования пространственно-временной изменчивости основных элементов водного баланса в различных природно-климатических зонах России. Сформирована электронная база данных по годовому, максимальному, минимальному, месячному стоку и другим гидрологическим параметрам.</p> <p>ИВП РАН.</p> <p>Впервые выявлены тренды в изменении температуры воды, толщины льда и продолжительности ледостава в Ладожском озере за период со второй половины XX века по настоящее время. Разработана методика выделения аномальных пространственных распределений полей температуры в крупном озере на примере Ладожского озера. Сформирована база данных по сбросам биогенных веществ промышленными, сельскохозяйственными и муниципальными предприятиями в водные объекты водосборов притоков реки Невы и Финского залива. Разработаны оптимальные комплексы показателей для водоемов, испытывающих антропогенное воздействие различной природы, характера и интенсивности.</p> <p>ИНОЗ РАН.</p> <p>Установлено территориальное распределение гидрохимических параметров природных вод в условиях аэро-техногенного загрязнения и поступления сточных вод. Впервые инструментально зафиксировано образование в</p>

1	2
	<p>донных отложениях аутигенных минералов (пирита) и установлены стадии их развития. ИППЭС КНЦ РАН.</p> <p>Выполнен анализ состояния и сделан прогноз возможных изменений экосистем крупнейших озер Европы (Ладожского и Онежского) под влиянием изменения климата и антропогенной деятельности. Оценена ассимиляционная емкость этих озер.</p> <p>Разработан метод расчета изменений стока при рубках леса на территории Карелии, позволяющий определить динамику антропогенной составляющей стока при различной интенсивности внешних воздействий.</p> <p>Составлен справочник «Озера Карелии», включающий данные за последние 50 лет по комплексу лимнологических параметров 250 водоемов, который является основой для принятия решений в сфере водного хозяйства региона. Подготовлена экспертная система оценки состояния и перспектив регулирования рыбного промысла в озерах Карелии.</p> <p>Создана специализированная ГИС «Водные объекты на территории Республики Карелия» (ГИС ВО РК), обеспечивающая формирование, ведение и представление тематической информации по водному фонду Карелии. Результаты внедрены Министерством природных ресурсов Республики Карелии. ИВПС КарНЦ РАН.</p> <p>Получен обширный материал о современном состоянии природной среды российской части бассейна реки Амур. Выявлены циклы колебаний годового стока реки Сунгари с периодами 2–5, 12, 25–28 лет; реки Амур – 2-3, 4-5, 7, 12 и 27-28 лет.</p> <p>Обнаружены высокие концентрации канцерогенных веществ (до 0,016-0,206 мг/кг) в гидробионтах реки Амур (ихтиофауна, малакофауна), в том числе в ценных промысловых видах. ИВЭП ДВО РАН.</p> <p>Разработана методика компьютерного моделирования русловых процессов на участках рек большой протяженности и сложной конфигурации. Методика успешно апробирована на участке Верхней Оби. Создана информационная система, предназначенная для накопления и коллективного использования гидрометеорологических и географических данных в задачах исследования и моделирования закономерностей изменчивости стока. ИВЭП, ИГ, ЛИИ СО РАН.</p>

1	2
<p>63. Физические и химические процессы в атмосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и изменения климата, проблемы криосферы</p>	<p>Показано, что загрязнение тропосферы московского мегаполиса диоксидом азота (NO<sub>2</sub>) отличается пространственной неоднородностью. Наиболее чистым является северо-запад города, а наиболее загрязненным – восток и юго-восток. Выявлена недельная и сезонная цикличность загрязнения. Отмечавшийся в начале 2000-х годов рост тропосферного содержания NO<sub>2</sub> в 2006 году сменился его убылью. Тем не менее, современный уровень загрязнения воздуха Москвы диоксидом азота превышает уровни других столиц и наиболее загрязненными регионами Западной Европы.</p> <p>Проанализирован отклик среднемесячных значений температуры средней атмосферы (30–100 км) низких (8.5 °N), средних (49÷56 °N) и высоких (78 ÷81 °N) широтах на солнечную активность. На основе выявленных сезонных и высотных распределений получены аналитические соотношения для различных гармоник и их фаз, позволяющие для заданных условий солнечной активности, высоты и широты прогнозировать реакцию температуры средней атмосферы.</p> <p>На пустынной территории установлены закономерности вертикального распределения и концентрации частиц (песчинок) при сальтации (песчаная поземка). Суммарная концентрация и функция распределения по размерам зависят от дисперсии скорости ветра. Полученные результаты важны для построения реалистических моделей сальтации и выноса аэрозоля с пустынных территорий.</p> <p>Впервые проведен сравнительный анализ характеристик глобального поля облачности по различным данным спутниковых и наземных наблюдений за облачным покровом Земли за последние десятилетия. В целом доля покрытия облаками Земли лежит в пределах от 0,51 до 0,64.</p> <p>Разработанная климатическая модель дополнена возможностью учета влияния сельскохозяйственной деятельности человека на альбедо Земли.</p> <p>ИФА РАН.</p> <p>Впервые выявлены особенности воздействия мощных вулканических извержений на климат Кольского полуострова в течение последних 560 лет.</p> <p>ИППЭС КНЦ РАН.</p> <p>Оценены ландшафтный потенциал Русского Алтая для развития сельского хозяйства, а также риски регионального природопользования для горных и равнинных территорий юга Западной Сибири.</p> <p>ИВЭП РАН.</p> <p>За период глобального потепления 1975–2005 годов рост температуры на Азиатской территории России составил 1,05 °С, а среднегодовые значения давления и осадков снизились как в теплый, так и в холодный</p>

1	2
	<p>сезоны. Эти изменения связаны с изменениями в атмосферной циркуляции. ИМКЭС, ИПРЭК СО РАН.</p> <p>Установлены тенденции изменения криолитозоны за последние 20-100 лет. Обновлены геофизиологические карты для новых районов экономической деятельности. Получены новые данные о темпах деградации береговой и прибрежно-шельфовой мерзлоты, проявляющейся при их взаимодействии с морскими водами ледовитых акваторий и атмосферой. Выявлены особенности формирования критического предеградационного состояния и восстановления криогенных ландшафтов после их нарушения. ИМЗ, ИКЗ СО РАН.</p> <p>Получены количественные оценки сокращения ледников по сравнению с данными Каталога ледников СССР. Составлен прогноз деградации ледниковых систем Северо-востока Сибири к середине XXI века ИГ РАН.</p>
<p>64. Катастрофические процессы природного и техногенного происхождения, сейсмичность – изучение и прогноз</p>	<p>Продолжен эксперимент по прогнозу в реальном времени сильнейших (с магнитудой <math>M \geq 8,0</math>) землетрясений мира с помощью среднесрочного алгоритма M8 и алгоритма MSc, позволяющего сократить неопределенность прогноза по пространству. В 2009 году произошло одно землетрясение с <math>M \geq 8,0</math> (29.09.2009, район островов Самоа, <math>M = 8,1</math>), эпицентр которого оказался в области тревоги, полученной по алгоритму M8, и в ее уточнении с помощью алгоритма MSc. МИТП РАН.</p> <p>Установлена пространственная связь между характером деформаций в крупных приповерхностных геодинамических структурах Центральной Азии и среднекоревом сейсмоактивном слое (по механизмам сильных <math>M &gt; 4.9</math> очагов землетрясений), указывающая на унаследованность тектонических процессов в верхней коре, прослеживающихся до глубин 10-40 км. ИНГГ СО РАН.</p> <p>Для центральной части Байкальского рифта впервые получены детальные сведения о сложной внутренней структуре сейсмоактивного слоя. Распределение глубины очагов имеет компактный характер и ограничивает сейсмогенный слой глубиной 20-25 км, что определяет кровлю нижней коры в пределах Селенгинской аккомодационной зоны, с хрупко-пластическими свойствами. Такое распределение гипоцентров землетрясений по глубине может быть объяснено локальной хрупкой дефрагментацией верхней коры с секущими трещинами</p>

1	2
	<p>разрывов по отношению к генеральным зонам ползучести более пластичной нижней коры. ГИН СО РАН.</p> <p>Проанализированы записи сейсмических колебаний в момент аварии на Саяно-Шушенской ГЭС. Анализ показал, что причиной аварии явился не гидроудар, а разрушение шпилек крышки второго гидроагрегата из-за вероятного совпадения собственных частот агрегата с собственной частотой крышки. Анализ спектров когерентности на записях, полученных в теле плотины, позволил установить, что крупных нарушений в теле плотины не произошло. По результатам специальных обследований плотины Саяно-Шушенской ГЭС после аварии установлено, что наряду с явно выраженной радиальной компонентой колебаний плотины, появились ранее не наблюдавшиеся мощные тангенциальные колебания (в сторону бортов). Это было обусловлено тем, что в настоящее время электростанция не работает и вся вода проходит через водосброс, оказывая на плотину дополнительное динамическое воздействие и вызывая изменение частот собственных колебаний. ГС СО РАН.</p> <p>Изучено влияние технологических взрывов различной энергии на техногенную шахтную сейсмичность по данным о сейсмической активности в районе Таштагольского железорудного месторождения. Для сейсмичности Таштагола установлено, что после проведения массовых взрывов средняя энергия сейсмических событий возрастает в 20-40 раз. Величина возрастания сейсмической активности определяется энергией взрывов. Причем коэффициент корреляции энергии взрывов с количеством и энергией последующих сейсмических событий составляет 0,6-0,7. К фоновым значениям различные параметры сейсмической активности возвращаются через 0,5 – 3 дня после взрывного воздействия. ИДГ РАН, ИГД СО РАН.</p> <p>Изучен класс кристаллических матриц, обеспечивающих надежную изоляцию актинидов и долгоживущих продуктов деления. Показано, что наиболее перспективными являются матрицы, состоящие из оксидов со структурой пироклора, граната или муратаита. Емкость пироклоровых матриц в отношении элементов РЗЭ-актинидной фракции составляет ~50 мас.%, ферригранатовых - 30-35 мас.% и муратаитовых 10 мас.%. При этом скорость выноса актинидов из таких матриц на четыре порядка ниже значений, свойственных стеклообразным матрицам ВАО. ИГЕМ РАН.</p>

1	2
	<p>Исследовано образование критической массы в аварийных обводненных контейнерах с деградировавшим отработанным ядерным топливом судовых реакторных установок. Изучены ядерно-опасные сценарии при обращении с такими контейнерами в условиях Кольского полуострова. Доказано, что гарантированная ядерная безопасность может быть достигнута при использовании технологий обращения с осушением контейнеров.</p> <p>Проведена оценка экологического состояния морских акваторий арктического региона, в том числе в местах дампинга твердых радиоактивных отходов. ГоИ КНЦ РАН.</p> <p>Исследована связь вариаций микродеформаций земной коры и колебаний гидросферного давления в инфразвуковом диапазоне частот и определено, что основное влияние на изменение уровней микродеформаций земной коры оказывают вариации не атмосферного, а гидросферного давления. ТОИ ДВО РАН.</p> <p>Построены космосхемы положений линейных облачных аномалий (ЛОА) и эпицентров землетрясений на территории Северо-Восточной Азии для каждого периода сейсмичности. Создана база данных характеристик 85 периодов землетрясений и сопутствующих им ЛОА за 2007 и 2008 годы. ИКАРП ДВО РАН.</p> <p>Построены «Эколого-геоморфологическая карты междуречья рек Фиагдон и Терек на период 2002–2007 годов.» и «Динамика локальных опасных геоморфологических процессов и явлений на междуречье рек Фиагдон и Терек на периоды: до 1972 года, 1972–1984, 1986–1991, 2002–2007 годов». ИГ РАН</p> <p>Созданы цифровые карты, отражающие пространственное распределение гляциологических характеристик большинства районов земного шара. ИГ РАН, ТИГ ДВО РАН.</p>
65. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и	<p>На основе сравнительного анализа развития экосистем и климата гумидного («лесного») и аридного («степного») поясов Восточно-Европейской равнины сделан вывод, что фоновым глобальным процессом в текущую эпоху является похолодание.</p> <p>Получены оценки аккумуляции углерода залежами в разных регионах России и показано, что залежные земли служат важнейшими элементами углеродного баланса страны и могут быть использованы в переговорах</p>

1	2
<p>антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования, использование традиционных и новых источников энергии</p>	<p>о новом углеродном договоре.</p> <p>Выделены четыре группы причин изменения почвенного покрова России в XX веке: природные, природно-антропогенные, антропогенные, регенерационные, с дробным внутренним разделением. Проведен анализ участия чужеродных видов сосудистых растений во флорах заповедников Европейской части России, позволивший выявить 600 таких видов (около 1/3 от всего числа чужеродных видов, натурализовавшихся в Европейской части России).</p> <p>ИГ РАН.</p> <p>Получены новые данные о современном состоянии ландшафтов бассейна озера Маныч-Гудило. Впервые построена ландшафтная карта естественных и трансформированных степных ландшафтов.</p> <p>ИАЗ ЮНЦ РАН.</p> <p>Выполнена реконструкция ландшафтно-климатических изменений в районах Северного полушария в оптимумы голоцена. Проведена реконструкция эволюции ландшафтов юга Курильской гряды в последнее межледниковье.</p> <p>ТИГ ДВО РАН.</p> <p>Разработана трехмерная модель развития склона в процессе его отступления. Составлена программа численного решения уравнения, описывающего различные виды эволюции склонов произвольной начальной конфигурации при участии тектонических движений. Создана концептуальная модель организованности урбанизированных систем водосборных бассейнов города Москвы.</p> <p>Получены количественные оценки вклада атмосферных циркуляционных механизмов в аномалии температуры. Показано, что тренды температуры с начала 1970-х годов полностью объясняются колебаниями макромасштабной циркуляции. Показано, что трансформация расселения происходит в результате межмуниципальных миграций, преимущественно из сельской местности в города, при этом внутрорегиональные потоки интенсивнее, чем межрегиональные.</p> <p>В начале XXI века все явственнее проявляется международное географическое разделение труда в энергетической сфере: деление стран на энергопроизводящие, энергопотребляющие и транзитные.</p> <p>ИГ РАН.</p> <p>Исследовано влияние двух естественных (солнечной и вулканической активности) и одного антропогенного (содержания углекислого газа в атмосфере) факторов на глобальную приповерхностную температуру (ГПТ)</p>

1	2
	<p>Земли. При наличии влияния всех трех факторов рост ГПТ в последние десятилетия может быть объяснен только ростом концентрации парниковых газов.</p> <p>На основе численных экспериментов обнаружен нелинейный отклик температуры в зимний период над континентами северного полушария на монотонное уменьшение площади ледового покрова, что может приводить к экстремальным похолоданиям (увеличению вероятности экстремально холодных зим в 2-3 раза) над территорией России при уменьшении ледового покрова в Арктике.</p> <p>Анализ пространственно-временной изменчивости газового состава атмосферы выявил квазидвухлетние колебания температуры, давления, влажности воздуха и ветра, сопровождающиеся существенными изменениями высоты и температуры тропопаузы. Западная фаза экваториального ветра (на уровне 50 гПа) связана с потеплением тропосферы, увеличением влагосодержания и понижением атмосферного давления, а восточная – с похолоданием, уменьшением влажности и повышением давления. Таким образом, по текущей фазе зонального ветра в экваториальной стратосфере можно на год вперед прогнозировать изменения температуры, влажности, давления и ветра над московским регионом.</p> <p>ИФА РАН.</p> <p>Исследованы закономерности трансформации состава почв под действием доминирующих растений в бореальных лесах. Выявлены достоверные различия между основными типами растительности в показателях плодородия почв, соответствующим доминирующим видам.</p> <p>ИППЭС КНЦ РАН, ЦЭПЛ РАН.</p> <p>Определены периоды очищения почв высоких широт от газового конденсата, дизельного топлива и мазута. Показано, что очищение легких углеводородов может происходить в течение одного вегетационного периода, а от нефтепродуктов значительно дольше.</p> <p>ИППЭС РАН.</p> <p>Проведена типология административных районов Дальнего Востока по признаку сочетания типов природопользования. Выявлены основные факторы, связанные хозяйственной деятельностью в береговой зоне и вызывающие изменения в прибрежных геосистемах.</p> <p>ТИГ ДВО РАН.</p> <p>Разработаны критерии, принципы и карта (М 1: 2 000 000) рекреационно-туристического районирования территории Хабаровского края.</p> <p>ИВЭП ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Установлена взаимосвязь последовательности осаждения карбонатных минералов с климатическими циклами и колебаниями уровня озера за 1 млн. лет. Подтверждена высокая информативность эвапоритовых осадков малых соленых озер аридных зон для палеоклиматических реконструкций. ИГМ, ИЗК, ЛИН, ИГХ СО РАН.</p> <p>Построена карта зон разгрузок метана на дне озера Байкал. Обнаружено, что активные зоны разгрузки газа, нефти и грязевулканические образования выражены в рельефе, в осадочном разрезе и приурочены к разрывным нарушениям. ИО РАН, ЛИН СО РАН.</p> <p>Установлено, что формирование и трансформация химического состава вод соленых озер Забайкалья определяется не только ростом концентрации в результате испарения и вторичным минералообразованием, но и внутриводоемными биологическими процессами. ИПРЭК, ИГХ СО РАН.</p> <p>Составлена и подготовлена к изданию серия карт социально-экономического развития Байкальского региона (Республика Бурятия, Иркутская область и Забайкальский край) для «Атласа социально-экономического развития Российской Федерации». Составлены фрагменты ландшафтно-оценочной карты для регионов Сибири. Разработано социально-географическое районирование азиатской части России на основе концепции качества жизни. Определены территориальные факторы конкурентноспособности хозяйственных комплексов Сибири в современных социально-экономических условиях. ИГ СО РАН, БИП СО РАН, ИПРЭК СО РАН.</p> <p>Впервые реконструированы поверхности поздневалдайского ледникового покрова в Хибинском и Ловозёрском горных массивах в периоды средне- (13.5 тыс. лет) и позднедриасового (10.5 тыс. лет) похолоданий. ГИ КНЦ РАН.</p> <p>Из отложений озера Байкал получена первая для Северного полушария пыльцевая запись высокого временного разрешения (с шагом около 200 лет) для одного из самых теплых межледниковых периодов климатического супер-цикла среднего плейстоцена - морской изотопно-кислородной стадии 11 (МИС 11, ~ 425-396 тыс. л.н.). Показано, что на протяжении большей части МИС 11 в растительности бассейна Байкала</p>

1	2
	<p>доминировали хвойные бореальные леса, а оптимум межледниковья с развитием влажной пихтовой тайги из <i>Abies sibirica</i> длился почти 15 тыс. лет (420-405) по сравнению с 3 тыс. лет длительности оптимума современного межледниковья. ИГХ СО РАН.</p> <p>Исследованы механизмы образования битумных построек в районе естественных нефтепроявлений на дне озера Байкал. С помощью визуальных наблюдений с глубоководных обитаемых аппаратов «Мир» на глубине 900 м и лабораторными исследованиями установлено, что их формирование происходит в результате депарафинизации углеводородсодержащих флюидов на границе «донные осадки-водная толща». При этом более высокопарафинистая часть нефти концентрируется в осадке, а постройки дополнительно цементируются образующимися из сопутствующего газа газовыми гидратами. По химическому и изотопному составу органическое вещество битумных построек идентично байкальскому озокериту - байкериту. Микроорганизмы построек в своем большинстве содержат гены alk, обеспечивающие окисление насыщенных углеводородов. ЛИН СО РАН.</p> <p>Установлено, что в отработанных золотоносных россыпях формируется промышленная золотоносность в результате процессов геотехногенеза, включающего высвобождение тонкого золота вследствие морозного выветривания комков глин, окисления сульфидов и выноса и переотложения золота в как в талых, так и мерзлых породах вследствие криоминералогенеза, жизнедеятельности криофильных бактерий, высвобождения золота из амальгам. Эти процессы приводят к нисходящей миграции и отложению золота на нижней границе техногенного массива и плотика с образованием нового промышленного пласта. ИПРЭК СО РАН.</p> <p>Создана серия карт социально-экономического развития Байкальского региона (Республика Бурятия, Иркутская область и Забайкальский край), отражающая пространственные закономерности в распределении природных ресурсов, хозяйства и населения региона. ИГ СО РАН.</p> <p>Проведены исследования структурно-функциональной организации ландшафтов трансграничных и приграничных территорий России и Монголии, что позволило выявить особенности природопользования, степень трансформации природных комплексов, и разработать методологию определения вероятности возникновения экологических рисков на трансграничных территориях; провести районирование территории по</p>

1	2
	<p>степени опасности возникновения природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, а также разработать карту природно-хозяйственного районирования трансграничного бассейна реки Селенга. БИП СО РАН.</p> <p>Издан комплексный научно-справочный атлас Курильских островов. Это первый в мире региональный атлас островных территорий: 270 оригинальных тематических карт и статей, 655 иллюстраций. ИГ РАН, ТИГ ДВО РАН.</p> <p>Выполнен сравнительный анализ влияния экзогенных процессов и антропогенного пресса на рельеф молодых складчатых областей Западного Кавказа и Карпато-Днестровья и показано, что различия обусловлены историей освоения и социально-этническими особенностями населения. ИГ РАН.</p> <p>На основе данных эколого-геохимической съемки выполнена оценка техногенного воздействия на окружающую среду (аповерхностные и подземные воды, почвы, геологическая среда) в процессе проведения поисково-оценочных работ на нефть и газ на площади Сафаралинская (Республика Дагестан). Выполнена эколого-экономическая оценка и разработан перечень природоохранных мероприятий, позволяющих свести к минимуму последствия производственной деятельности. ИГ ДНЦ РАН.</p>
<p>66. Разработка методов, технологий, технических и аналитических средств исследований поверхности и недр земли, гидросферы и атмосферы, геоинформатика</p>	<p>Обоснована и внедряется новая методология радиоуглеродного датирования природных и археологических объектов. ИГ РАН, ТИГ ДВО РАН.</p> <p>Усовершенствованы приборное оснащение аппаратов «МИР» и методы их использования. ИО РАН.</p> <p>Разработаны методы обработки радиозатменных данных, полученных при помощи инструмента GRAS на спутнике МЕТЕОР. Проведены анализ и валидация данных. Разработанные методы можно использовать при обработке системы «ГЛЮНАСС» для внедрения в практику оперативного прогноза погоды Гидрометеоцентра Российской Федерации.</p> <p>Разработано методическое обеспечение способа выделения информативных инфразвуковых сигналов на</p>

1	2
	<p>фоне помех на основе метода морфологического анализа. Показано, что морфологический метод анализа инфразвуковых сигналов является эффективным адекватным инструментом для обнаружения инфразвуковых сигналов, анализа особенностей их формы и оценки относительных задержек. Показано преимущество морфологического метода. ИФА РАН.</p> <p>С помощью математической модели гидрологического режима Азовского моря выполнен расчет динамики температурного и ледового режимов за период 1920-2009 годов. Снижение ледовитости и толщины льда вероятнее всего связано с увеличением частоты повторяемости мягких зим в регионе. ИАЗ ЮНЦ РАН.</p> <p>Разработана методика обнаружения и акустической оценки запасов барита, находящихся на поверхности морского дна в виде баритовых построек. Разработана методика выбора оптимального места размещения донных акустических приемных регистрирующих модулей. Разработана методика исследования речных палеодолин с использованием электрической томографии на постоянном токе с контролируемым источником и подтверждена ее эффективность. ТОИ ДВО РАН.</p> <p>Теоретически обоснована и практически реализована возможность пассивной акустической томографии океана по фоновому шумовому полю. Выпущен CD-ROM, содержащий среднемесячные распределения биооптических характеристик вод Баренцева, Белого, Черного и Каспийского морей, построенные по спутниковым данным 1998-2008 годов. ИО РАН.</p> <p>Разработан способ определения температуры верхней атмосферы для ночного периода суток с учетом суточных и сезонных условий по сумеречным измерениям интенсивности эмиссии гелия. ИФА РАН.</p> <p>Разработан метод оценки силового воздействия промерзающего грунта на свайный фундамент при инъекционном механизме льдонакопления. ИНГГ СО РАН.</p>

1	2
	<p>Разработана технология создания карт для атласной информационной системы (АИС) азиатской части России на основе геоинформационных и дистанционных методов.</p> <p>Разработаны визуально-графические алгоритмы позиционирования сезонно-охлаждающих устройств в задаче оптимального обустройства свайных фундаментов.</p> <p>Завершена разработка экспедиционного варианта ультразвуковой метеостанции «Эксметео-01» для сопровождения полевых исследований. Комплекс измеряет мгновенные значения скорости ветра и температуры воздуха с частотой 40 Гц, необходимые для определения турбулентных характеристик атмосферы. Дополнительно регистрируются сигналы от восьми аналоговых датчиков. Комплекс снабжен навигатором GPS, обеспечивающим автоматическую пространственную и временную фиксацию результатов измерений.</p> <p>ИМКЭС СО РАН.</p> <p>Создана технология, повышающая эффективность добычи низконапорного газа, опробованная на Уренгойском газоконденсатном месторождении, остаточные запасы которого превышают 1,7 трлн.м<sup>3</sup>. Разработана сверхзвуковая технология сепарации сероводорода и метана, что позволяет в десятки раз уменьшить затраты и в 2-3 раза увеличить объем добычи газа и конденсата на Астраханском газоконденсатном месторождении.</p> <p>ИПНГ РАН.</p> <p>Разработана методика оценки величины расчетной силы сейсмического воздействия на планируемые к строительству промышленные здания, основанная на использовании оригинальной сейсмической станции «Синус - 24 MS». Методика опробована на площадках, подготовленных под строительство ряда объектов производственного и гражданского назначения.</p> <p>ИГФ УрО РАН.</p> <p>Впервые в мировой практике разработана методика, позволяющая проследить пространственно-временные закономерности выделения водорода. На Русской платформе выявлены структуры с дегазацией до 2,0% водорода, которые могут служить источником его добычи.</p> <p>ГГМ РАН.</p> <p>Разработана универсальная методика расчета энергосберегающих систем воздухоподготовки рудников, которая включает оригинальный алгоритм аналитических расчетов процессов теплообмена в программно-</p>

1	2
	<p>вычислительном комплексе «tr_kalor» и численное моделирование в программном пакете SolidWorks и аэродинамическом приложении COSMOSFloWorks. Методика реализована на рудниках ОАО «Уралкалий». ГИ УрО РАН.</p> <p>Успешно завершен проект по созданию поискового сервиса погодных сценариев в сверхбольших базах данных по окружающей среде. Разработан новый подход к организации поиска научных данных по их значениям, а не по метаданным и описательной текстовой информации. Предложены методы оценки качества и сравнения результатов такого поиска. Для систем поиска разработана общая модель представления и интеграции данных, оптимизированная для работы с большими распределенными массивами данных по окружающей среде в интерактивном режиме. Созданы инструментальные программные средства для разработки виртуальных тренажеров и интеллектуальных систем для оценки степени воздействия окружающей среды в системах поддержки принятия решений. Разработанный инструментарий совместим с <i>Grid</i>-инфраструктурой. ГЦ РАН.</p> <p>Создана система автоматического обнаружения и локации инфразвуковых событий в Северной Европе на основе данных инфразвуковых групп «Апатиты» и ARCES (Норвегия). Детекторы вступлений и программа ассоциации приходов инфразвуковых волн объединены в единую систему, работающую во времени, близком к реальному. Совместная обработка данных двух групп позволила повысить точность локации источников сигналов. Работоспособность системы проверена по результатам локации 33 взрывов, произведенных на одном из карьеров (Финляндии) в августе-сентябре 2009 года, удаленном на расстояние 300 км. Среднеквадратическая погрешность локации составила 15 км. ГС РАН.</p> <p>На основе теоретических представлений разработан новый сейсмоприемник колебаний среды с улучшенными характеристиками и высокой стабильностью по сравнению с традиционными приемниками. Высокая стабильность частоты позволяет использовать генератор СВЧ в качестве устройства для регистрации сейсмических колебаний с малой амплитудой. Наличие специальных механизмов позволяет легко настраивать сейсмоприемник на различные частоты колебаний, а так же подстраивать их в пределах допуска для анализа собственных колебаний исследуемого объекта. ЦГИ ВНЦ РАН.</p>

1	2
<b>VIII. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ</b>	
<p>67.            Цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности и идеалы</p>	<p>Впервые выполнен сравнительный анализ состояния и проблем значительной группы регионов России как социокультурных сообществ в контексте эволюции российского общества как целого. Выявлено начало стагнации качества жизни населения многих регионов – новая негативная тенденция, усилившаяся под влиянием финансово-экономического кризиса. Предложен ряд недостающих показателей качества жизни для их включения в состав государственной статистики с целью системного изучения эволюции качества жизни населения России и ее регионов и использования результатов анализа при определении социально-экономической стратегии и социальной политики.</p> <p>Показано, что ведущийся на протяжении трех последних столетий поиск Россией своей цивилизационной идентичности велся путем диалога с Европой, выяснения существующего между ними сходства и различия. Прослежены основные этапы этого диалога, начатого первыми славянофилами и западниками и затем продолженного в новом качестве русскими либералами и националистами (вплоть до евразийцев). Проанализирована проблема соотношения всеобщего и особенного в развитии России, представление о ней как части общеевропейской, либо совершенно самостоятельной цивилизации. Делается вывод о необходимости признания Европы и России двумя разными, но равноправными частями одной – общей им – цивилизации.</p> <p>Сделан вывод о том, что формирование унифицированной «глобальной культуры» не только не отменяет запроса на локальную – национальную - культурную идентичность (связываемую либо с государством, либо с этническим сообществом), но и делает этот запрос более настоятельным. При этом противопоставление друг другу территориально-политической и культурно-этнической моделей нации – (понимание нации либо как сообщества граждан, либо как сообщества, конституируемого общей историей и культурой) – некорректно. Нации следует понимать как культурно-политические сообщества.</p> <p>Исследованы закономерности историко-философского процесса как важнейшего измерения интеллектуального прогресса человечества. На материале работ крупнейших философов XX века изучены проблемы и перспективы технического развития общества. Раскрыто фундаментальное различие между субстанциональной архитектурой западной культуры и процессуальной архитектурой арабо-мусульманской культуры.</p> <p>Проведено комплексное исследование истории и актуального состояния русской философии в контексте основных тенденций развития современной мировой философской мысли (в рамках 21-томного научно-издательского проекта «Философия России второй половины XX века» вышло 7 томов).</p> <p>Анализ современных мировых сценариев развития позволил сделать вывод, что сегодня возникает зависимость социальной политики, геополитики и общества от экологии в связи с невозможностью</p>

1	2
	<p>ресурсов Земли и изменениями ее климата при подключении к интенсивному развитию незападных стран. В связи с этим одной из ведущих социальных концепций может стать концепция отказа от идеологии потребительского общества.</p> <p>Рассмотрена русская история с точки зрения развития модернизационных процессов. Выделены этапы модернизации и дана новая периодизация истории России. Результатом является отказ от сведения традиции к архаике или ранней истории. Российская традиция включает модернизационные процессы и общеевропейскую направленность.</p> <p>Показано что современная эпистемология претерпевает радикальные трансформации, связанные с интенсивным развитием специальных когнитивных наук. Проанализирован так называемый «натуралистический поворот» в эпистемологии. Выявлены способы раскрытия эпистемологического содержания коммуникативной рациональности. Проанализированы изменения в естественнонаучной картине мира и картине социальной реальности на стадии постнеклассической науки. Совместно с польскими философами рассмотрены принципы и ориентиры становления современной философии природы. В ходе анализа философских оснований биомедицинских исследований с участием человека показано, что они включают ценностный уровень, на котором определяются границы морально допустимых вмешательств в тело и психику человека.</p> <p>ИФ РАН.</p> <p>Проведено исследование религиозной ситуации в российском обществе, особое внимание было уделено анализу тенденций десекуляризации. В рамках циклического подхода к анализу процессов секуляризации и десекуляризации в современных обществах выявлено расширение функций церкви в российском обществе, возрастание роли религиозных институтов в постановке и решении социальных проблем. Выявлены тенденции возрастания роли традиционных религий, прежде всего православия и ислама. Поставлена задача выявления консолидирующей роли и духовно-нравственных основ традиционных конфессий.</p> <p>Проведено исследование теоретических и прикладных проблем социологии исторического знания. Формирование исторического знания рассматривалось как социальный процесс, конструируемый в условиях конкретного социального, политического, культурного контекста. Исследовались индивидуальные, групповые и коллективные представления о прошлой социальной реальности и концептуализация этих представлений в различных теоретических построениях. Осуществлен также социологический анализ исторического знания в современных постсоветских государствах и национальных регионах России в период 90-х – начала 2000-х годов. Общей тенденцией, характерной для постсоветского исторического знания, является его резкая радикализация. Переписанная «новая» история в национальных республиках приобрела ярко выраженную</p>

1	2
	<p>этническую окраску, произошла этнизация исторического знания, сложился его специфический ракурс – этнический историзм. Этнический историзм, формирующий сознание населения в российских регионах, является потенциальным источником нестабильности в России и угрозой ее территориальной целостности.</p> <p>Показано, что русский мир как социокультурная и языковая общность людей переживает со времени распада СССР глубокий кризис. Во всей внешней политике необходим постоянный учет положения русского народа как разделенной нации, разработка специальных мер по укреплению статуса русского языка, особенно на постсоветском пространстве, поддержанию культурного единства русского мира.</p> <p>Превращение русского языка в язык духовной жизни индивида - есть главный показатель приобщения последнего к русскому миру.</p> <p>Важным фактором успеха в геополитическом соперничестве России с Западом является постоянное укрепление и расширение культурных и иных связей с соотечественниками.</p> <p>ИСПИ РАН.</p> <p>Зарождение нового экономического и социального уклада жизни общества сопровождалось, может быть, не очень заметными, но весьма значительными изменениями идейно-политических и мировоззренческих установок россиян. В подготовленном докладе проанализирован как общий характер этих изменений, так и изменения отношений россиян к ключевым, смыслообразующим понятиям, таким как «государство», «свобода», «порядок», «справедливость» и «демократия», а также восприятие нашими согражданами места России в мире.</p> <p>Выявлены сходства и различия в социальной структуре, системе социального расслоения двух городов (Санкт-Петербурга и Шанхая), возможностях и условиях социальной мобильности, а также проведено сравнение отношения граждан к социальным последствиям различных по скорости и воплощению реформ, их ценностные предпочтения и социальные идентификации. Подготовлены предварительные научно-аналитические отчеты по разделам: отношения к реформам, ценности и социальные идентификации, работа и трудовые отношения, структура семьи в Санкт-Петербурге и Шанхае.</p> <p>Осуществлен конверсационный анализ полуструктурированных интервью и фокус-групп, проведенных в срезе российской региональной интеллигенции. Обозначены основные паттерны коммуникативной ситуации, смеховые стратегии, способы личной самоидентификации и речевого конструирования мировоззренческой позиции.</p> <p>Изучено влияние социокультурной среды на представления детей и молодежи в сфере нравственности. Выявлены и объяснены закономерности восприятия респондентов, что позволило определить уровень развития коммуникативных навыков. Получен вывод о целесообразности создания постоянно действующей</p>

1	2
	<p>системы социальной диагностики социокультурной среды детей и молодежи и организации мероприятий по массовому развитию их коммуникативных навыков.</p> <p>Продолжено исследование проблемы недостижимости в массовых опросах. Изучены факторы, влияющие на долю отказов респондентов отвечать как на вопросник в целом, так и на отдельные вопросы или тематические группы вопросов; возможности построения критериев оценки соотношения затрат и эффективности дополнительных усилий, направленных на уменьшение уровня недостижимости; возможные стратегии модернизации и ротации выборки в панельных обследованиях.</p> <p>Проведен критический пересмотр и осуществлена мобилизация ресурсов классической и современной социологической теории, позволяющие объяснить взаимодействие акторов, ценностей и институтов в процессе возникновения новых регулятивных и нормативных институциональных образцов. Подготовлена рукопись монографии, отражающей результаты выполненных исследований.</p> <p>Проведен поиск объединяющих факторов, формирующих интерес к участию в Интернет-коммуникациях. На примере «Живого журнала» выделены причины, по которым люди объединяются в сообщества. Построение некой теоретической модели поведения людей в Интернете необходимо для упорядочения наших знаний об объекте и отслеживания тенденций развития блогосферы.</p> <p>Завершён подготовительный этап исследования российских средств массовой информации по проблемам толерантности с целью изучения направленности, интенсивности и способов воздействия российских СМИ на толерантность общественного сознания в политической, межнациональной, религиозной и межклассовой сферах.</p> <p>Изучены трансформации, происходящие в последние годы в российской академической социологии и опросных социологических фирмах в сфере теории и методологии. Материалы исследования основаны на мнениях экспертов, а также опросе сотрудников общероссийской региональной сети.</p> <p>Определен понятийный аппарат, систематизированы и подробно описаны отдельные методы исследования коммуникативного пространства управления.</p> <p>Изучена роль миграционного фактора в динамике региональных конфликтных процессов, который становится одним из главных при формировании государственной и региональной миграционной политики. Рассмотрены проблемы миграции и управления ею, являющиеся объектами политического дискурса на большинстве территорий Российской Федерации. В целях стабилизации общества предлагается изменение квот и требований к качеству мигрантов.</p> <p>Рассматривается формирование и развитие жизненных траекторий разных групп молодежи. Предложена типология реальных профессиональных траекторий молодежи в связи с накоплениями образовательных ресурсов. Дана их развернутая характеристика, включающая самооценки молодежью достигнутого положения</p>

1	2
	<p>и личного самочувствия.</p> <p>Установлено, что за последние 10-15 лет произошли существенные изменения в представлениях россиян о целях развития России и желаемом образе будущего. Экономический рост (до лета 2008 года) обусловил социально-психологическую реабилитацию общества, снижение уровня тревожности в отношении дальнейших перспектив развития страны. Постепенно стал формироваться новый общественный запрос – на новое качество жизни, нахождение новых возможностей соединения жизненной энергии, направленной на самореализацию с формированием ценностей доверия и общественной солидарности. Финансово-экономический кризис особых корректив в суть этого запроса не внес.</p> <p>Переведена монография П.А. Сорокина «Человек и общество в условиях бедствий». Данная работа является составной частью масштабного проекта «Жизнь и творчество П.А. Сорокина» и подготовки к изданию многотомного собрания сочинений П.А. Сорокина.</p> <p>Рассмотрены экономические, политические, этно-национальные и конфессиональные конфликты в регионах Северного Кавказа и Балкан, которые являются особенно рисковыми зонами в Европе и России, а также социальные конфликты в гражданском обществе, возникающие вследствие большого социально-экономического неравенства, вызванного характером переходного периода в Болгарии и России.</p> <p>Подготовлена монография «Материалы поискового методологического исследования. Предметный анализ содержания текста», посвященная разработке проблем методологии контент-анализа, связанных с выбором базовых аналитических единиц и юнитизацией содержания текста.</p> <p>Проведен анализ накопления социального капитала индивида через особые микроструктуры, ключевой из которых является первичная экоструктура (ПЭ) как базисный элемент (ядро) социальных сетей, воспроизводящих этот капитал. ПЭ может быть определена как активное ядро сети охраны природы; она также является интегральной частью социальных сетей российской общества, осуществляющих междисциплинарное взаимодействие.</p> <p>При проведении историко-социологического анализа социокультурной традиции были изучены ранее не рассматривавшиеся теории традиции М.Шелера, К.Манхейма и Р.Редфилда. Изучая соотношение прошлого и настоящего в культурных стереотипах россиян в сфере труда, была исследована динамика социокультурного значения страха потери работы в период между двумя кризисами: 1999 и 2008 годов. Также изучена динамика ценностных ориентаций россиян относительно равенства и неравенства в постсоветскую эпоху.</p> <p>Изучен процесс формирования политической арифметики, отслежена его связь с открытием Бернулли закона больших чисел. Осуществлен анализ творчества Кондорсе в отношении обоснования возможности изучения человеческих мнений. Проанализирована возможность рассмотрения известной статистической модели Терстоуна как продолжение идей Кондорсе.</p>

1	2
	<p>Установлено, что полиаспектность проблемы религиозности в России проявляется в размытости религиозного сознания, акцентации роли религиозного самоопределения как социокультурной характеристики, в видоизменении социального портрета верующего, что демонстрирует и видоизменение проявлений религиозного фактора в жизни общества. Особое место занимает социальный авторитет церкви как института, признание за ним одной из ключевых ролей в социально-политической жизни общества. Сделано предположение о наличии у церкви значительного потенциала влияния на социальный климат России, в том числе в неблагоприятных экономических условиях.</p> <p>Изучены интеграционный потенциал конструкта «межэтническая толерантность», отечественный и международный опыт эффективности его применения в полиэтничном обществе. Акцент был сделан на соотношении политической и социальной составляющей, возможностях надэтнической идентичности в разных социальных и этнокультурных средах.</p> <p>Исследование России сквозь призму цивилизационных координат позволило вычлениить наиболее устойчивые основания ее специфичности, определить ее место в современном мире.</p> <p>Продолжена разработка новой концепции социально-исторического развития России, в центре которой стоит идея просветительской модернизации. Показано, что российское общество в его отношениях к образованию представляет собой то, что в синергетике называют активными средами.</p> <p>Изучена деятельность Центра социологического и политологического образования как комплекса образовательных программ в Москве, Саратове, Иркутске и Санкт-Петербурге. Такая деятельность поддерживается Фондом Макартуров, Министерством образования и науки России в рамках инновационной программы повышения квалификации «Гуманитарные проблемы современности».</p> <p>Рассмотрена логика социально-структурных процессов нерыночных систем в их социально-исторической преемственности. Определено, что системы нерыночного типа выделяются не только своими характеристиками, в них действуют законы, отличные от тех, которые проявляются в системах, основанных на категориях рыночных отношений.</p> <p>На основе анализа ксенофобных настроений, направленных на представителей мигрантских и других «видимых меньшинств», доказано, что фокус этнической и миграционной политики должен сместиться в социокультурную сферу.</p> <p>Проведено исследование удаленных локальностей в пяти российских регионах. Полученный вывод состоит в том, что действующие субъекты играют ключевую роль в развитии локальностей; они формулируют и осуществляют стратегию социокультурного развития локальности; их деятельность практически не зависит от экономических и институциональных трансформаций.</p> <p>Выявлена роль неправительственных организаций в процессе консолидации российского общества. Анализ</p>

1	2
	<p>деятельности 200 организаций продемонстрировал их стремление к взаимодействию с внешней для них социальной средой. Они становятся инициаторами такого взаимодействия, часто при отсутствии соответствующего стремления у представителей власти.</p> <p>Определено, что в постсоветский период основные сегменты агропромышленной организации села - колхозы и совхозы - претерпели радикальные изменения, Это обусловило трансформацию в социально-профессиональной структуре, вызвало к жизни традиционные формы хозяйственной практики сельян.</p> <p>Подготовлена коллективная монография «Как люди делают себя. Рефрейминг как механизм формирования групповой идентификации» на основе анализа материалов сравнительных исследований исчезновения старых и становления новых правил социальных взаимодействий в различных социальных группах. Проведен анализ динамики изменения повседневных правил и практик.</p> <p>Исследованы методологические подходы к анализу последствий реформ, связанных с отменой крепостного права в России. Показана социальная обусловленность взаимодействия статистического (количественного) и понимающего (качественного) подходов в земских исследованиях жизни крестьян, анализе материалов судебных дел о защите законных прав крестьян.</p> <p>Изучена общая картина использования недельного фонда времени городскими жителями по данным исследования, проведенного в 2007-08 годах, и выявлены основные тенденции ее динамики в 1986-2008 годах. Проведен анализ тенденций изменения мотивов труда рабочих в 1990-2008 годах, а также динамика ценности образования и образовательной деятельности рабочих в 2003-2007 годах.</p> <p>Проведено исследование субъектности российских рабочих на основе вторичного анализа данных, полученных в ходе репрезентативного опроса рабочих, проведенных Фондом «Общественное мнение», а также на основе включенного наблюдения и глубинных интервью с рабочими предприятий пищевой промышленности.</p> <p>Проведено изучение московских подростков и юношей, принадлежащих к этническому большинству (русским) и к шести другим этническим группам (азербайджанцам, армянам, грузинам, евреям, корейцам и татарам) с целью определения факторов, влияющих на формирование общегражданской идентичности; ее соотношения с этнической и конфессиональной идентичностями подростков и юношества. Исследовано их представление о единой российской нации, патриотизме, национализме, интернационализме.</p> <p>Проведены исследования по трем направлениям. В рамках первого: «Ценности в сравнительной перспективе, их социально-экономические и культурные детерминанты» выполнено сравнение базовых ценностей россиян с ценностями жителей других европейских стран с учетом внутрискановой дифференциации, что отличается от наиболее распространенных сравнений общекановых средних.</p> <p>В рамках второго направления: «Женщины как субъекты российской региональной и муниципальной</p>

1	2
	<p>политики» на материалах двух российских регионов (Тамбовской области и Пермского края) исследован путь женщин во власть, мотивация карьерного роста, место и роль женщины в губернаторской команде, формы власти, к которым тяготеют женщины, сочетание семейных и лидерских ролей.</p> <p>В рамках третьего направления: «Самосохранительное поведение и отношение населения к здоровью, медицинским услугам и системе здравоохранения в условиях ее реформирования» проанализировано отношение к здоровью и системе здравоохранения у студентов престижных вузов.</p> <p>Проанализированы роль человеческого фактора в процессе производства в атомной энергетике и влияние самого процесса производства на человека с точки зрения качества народонаселения и демографической ситуации.</p> <p>Проведено структурирование языковых конструкторов социологического исследования на основе введения принципов интеграции методологического знания и базового понятия методологии эмпирической социологии, вида анализа данных (метаметодика). Разработаны теоретические предпосылки метатеоретизирования в области методологии анализа данных и предложены концептуальные схемы апробации языковых конструкторов метаметодик.</p> <p>Показано, что значительное влияние, как на отношение к бизнесу в целом, так и на понимание его социальной ответственности, оказывает возраст, социальный статус и характер профессиональной деятельности респондентов. Молодые, успешные, связанные с предпринимательством россияне чаще других ждут от крупного бизнеса помощи в развитии частного предпринимательства и малого бизнеса, создании условий для роста экономической активности населения в области кредитования, страхования, развития банковских услуг. Люди средних возрастов видят решение проблем в повышении квалификации и переобучении, создании новых рабочих мест. Пожилые – в денежной и материальной помощи малоимущим и другим социально уязвимым группам населения.</p> <p>Продолжено изучение различных аспектов протекания процессов социокультурной модернизации российского общества. Основной акцент сделан на изучение среднего класса с целью разработки индикаторов продвижения России по пути социокультурной модернизации.</p> <p>ИС РАН.</p> <p>Предложены инструменты исследования социальных механизмов и критериев инновационной деятельности на этапе коммерциализации открытий и изобретений. В сфере изучения образования как ресурса инновационного развития создана совокупность эмпирических методик изучения ранней образовательной среды.</p> <p>Концептуально расширены инструментальные возможности контекстно-ориентированных методов</p>

1	2
	<p>социологического исследования путем введения сугубо социологических представлений об акторе и действии. Конструктивным воплощением выступает контекстно-ориентированный онторедатор – компьютерный инструмент, предназначенный для построения систем понятий социологического исследования.</p> <p>В рамках подготовки программных документов для эмпирического исследования подготовлены методика и выборка исследования, проведен первичный анализ экологического активизма в Интернет-пространстве. Проанализировано отражение экологических инициатив в России в периодической печати, официальных документах и Интернет-пространстве, включая размещенные в электронных экологических Интернет-рассылках и Интернет-блогах. Первичный анализ выявил лишь хаотичные, неотчётливые связи проблемных исследовательских блоков.</p> <p>Предложено понятие цивилизационной идентичности как совокупности общественных форм современности, включающей в себя способы (правила, ценности и нормы) социокультурного конструирования, понимания, интерпретации и действия сложившихся социальных групп. Выявлены и проанализированы цивилизационные вызовы современности.</p> <p>СИ РАН.</p> <p>Несомненно, что одним из важнейших аспектов изучения современной России является проблема соотношения стратегий регионального развития и процессов самоидентификации. Формированию и закреплению представлений о том, кто «свой», а кто «чужой», способствовало то, что Кавказ всегда являлся одним из важнейших геостратегических регионов. В исследовании показано, как меняется Россия в конце XIX – начале XXI веков, включая не только геополитическую составляющую данного явления, но и его антропологическую парадигму.</p> <p>Проведен анализ роли религии в межкультурном и межцивилизационном диалоге Запада и Востока в современных условиях. При этом этноконфессиональные отношения рассмотрены как особенно сложная сфера, требующая системного, свободного от прежних схем взгляда на вопросы управления ими, на проблемы государственной национальной и религиозной политики в целом.</p> <p>Осуществлена научная разработка проблем трансформации ислама и исламских организаций на Кавказе, что представляет не только научно-теоретический, но и большой практический интерес. Использовано большое количество исторического материала, научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, материалов средств массовой информации (СМИ) и Интернета. Впервые в научной литературе проведено комплексное исследование актуальных проблем трансформации ислама и исламских организаций на Северном Кавказе в постсоветское время.</p> <p>Проведен теоретико-методологический анализ проблемы формирования патриотизма и дружбы народов в</p>

1	2
	<p>условиях трансформации социальных и общечеловеческих ценностей на примере Республики Дагестан. Уточнены и конкретизированы методологические положения относительно специфики воспитания и формирования патриотических чувств. РЦЭП ДНЦ РАН.</p> <p>Установлены наиболее распространенные формы центрo-периферийной организации и функционирования национальных (государственных) социокультурных систем, которые обозначены как центростремительная авторитарная, центростремительная демократическая, полицентрическая автономная и полицентрическая коммуникационная.</p> <p>Установлена новая конфигурация этноконфессионального ландшафта Южного федерального округа, сложившаяся в постсоветский период. Произошедшие изменения можно охарактеризовать как расширение зоны взаимодействия и конвергенции ареалов ислама, православия и буддизма. Весомой частью конфессионального ландшафта юга России наряду с традиционными вероисповеданиями в постсоветский период стали неопротестанты.</p> <p>Проведен анализ общероссийской идентичности в соотнесении с цивилизационной, на основе которого выявлена специфика гражданской самоидентификации социальных субъектов поликультурного южного макрорегиона, заключающаяся во взаимосвязи общероссийской идентичности с цивилизационными ценностями в урбанизированной среде и этническими ценностями в районах с запаздывающей модернизацией. ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p> <p>Определены онтологические, гносеологические и аксиологические признаки рационалистических и иррационалистических воззрений. Сформулированы логико-методологические и социально-практические основания для критериев рациональности. На их основе дана содержательная реконструкция рационального познания в математике, естествознании и обществоведении, описаны формальные структуры и критерии взаимодействия фундаментальной и прикладной науки с точки зрения оценки рациональности результатов. ИФиПр СО РАН.</p> <p>В результате теоретического анализа взаимосвязи процессов этносоциального и цивилизационного развития народов Сибири, Калмыкии, Казахстана и Монголии показана социальная значимость евразийских ценностей, раскрыто содержание доминирующих стратегий социокультурной адаптации населения к современным трансформациям в России. Разработана теория правовой технологии. ИФиПр СО РАН.</p>

1	2
<p>68. Политические отношения в российском обществе - власть, демократия и личность, проблемы и пути консолидации современного российского общества</p>	<p>Выявлено, что в условиях нарастания в обществе патерналистских настроений на фоне нарастающего экономического и финансового кризиса движущей силой социальных изменений, реализации модернизационного проекта становится высший слой управленцев, занимающий государственнические позиции и ориентированный на обеспечение национальных интересов государства, а также слой предпринимателей в структуре бизнес-сообщества, видящий свое будущее в укреплении российской экономики, в становлении и развитии российской государственности.</p> <p>Определена степень социальной напряженности на Кавказе.</p> <p>Изучено отношение населения республик Южного Федерального округа к федеральной власти, исследованы процессы трансформации и модернизации. Определена особенность российского трансформирующегося общества на примере северокавказских республик и выявлены характерные черты социальных изменений в данном регионе. Разработаны оптимальные модели трансформации и модернизации северокавказского общества в современных условиях, направленных на улучшение социально-политической и экономической ситуации в регионе.</p> <p>ИСПИ РАН.</p> <p>Изучено современное состояние и проведена оценка перспектив российской демократии в кризисных и посткризисных условиях развития общества. Установлено, что насущной задачей становится реконструкция гражданского общества, то есть трансформация не только политических, но и социальных институтов, а также системы ценностей и установок.</p> <p>Рассмотрены отдельные аспекты развития социальной сферы и политики государства в условиях трансформационных процессов на основе обобщения опыта стран Запада. Рассмотрены теоретические аспекты формирования коллективной собственности и проблема развития «хозяйственной демократии». Проанализированы проблемы молодежи и молодежной политики в условиях мирового финансового кризиса.</p> <p>Определены механизмы рекрутации политической элиты с 2000 по 2009 годы. Исследование показало, что, несмотря на сильное влияние элементов патримониализма, неформальных механизмов формирования власти, политическая элита постепенно омолаживается, ее образовательный и профессиональный уровень постоянно повышается, открыты каналы восходящей мобильности для регионов. Однако самым мощным резервом поставки элитных кадров является сам аппарат исполнительной власти, использующий каналы внутрисистемной восходящей или нисходящей мобильности.</p> <p>Изучены теоретические и практические аспекты взаимоотношений власти, общества и индивида в сфере социальной политики. Показано, что социально-политические отношения в России испытывают на себе влияние глобальных процессов и имеют общие с другими странами характеристики, но имеют специфическое</p>

1	2
	<p>сочетание традиционных и модернистских черт.</p> <p>Проведен анализ дискурса эффективной политики модернизации, ведущейся в российском обществе, в контексте основных тенденций и закономерностей развития сферы политической и социальной жизни страны.</p> <p>Исследован отечественный опыт реформ, обретенный в ситуации современного глобального кризиса. Особое внимание уделено рассмотрению социально-политических аспектов реформ и их последствиям, а также анализу проблем государственного строительства в нынешних условиях. Изучен зарубежный опыт реформ в различных странах и регионах мира, актуальный с точки зрения перспектив отечественного реформизма.</p> <p>Обобщено развитие институциональной политологии за последнюю четверть века. Дана оценка ее нынешнего состояния, показаны достижения и проблемы неинституционального направления, доминирующего в политической науке конца XX - начала XXI века, задачи и перспективы продвижения институциональной теории и методологии.</p> <p>Установлено, что в ведущих странах мира наметился переход к инновационному типу развития (ИТР), к «умной экономике». ИТР отвечает национальным интересам и потребностям России, но наталкивается на мощные экономические и социально-политические факторы торможения (деиндустриализация страны, подрыв научного и образовательного потенциала, рост избыточного социального неравенства, слабость гражданского общества, усиление авторитарных тенденций).</p> <p>ИС РАН.</p> <p>На базе проведенного исследования структурных характеристик региональных элит выявлены некоторые общие тенденции их формирования: сужение бассейна рекрутирования властных групп, характеризующихся высокой степенью закрытости для выходцев из социальных «низов», профессионализация при одновременном переплетении секторов элиты, прежде всего, в форме плутократизации политико-административной власти.</p> <p>СИ РАН.</p> <p>Предложен концепт парадигмального конфликта, который определен как конфликт между социальными и индивидуальными субъектами, предметом которого является определенное устойчивое и недостаточно рационализированное восприятие действительности. Доказано, что этот тип конфликта выступает в качестве одной из доминант в конфликтном процессе на юге России.</p> <p>Определено, что эскалация напряженности на Кавказе в конце первого десятилетия XXI века имеет не ситуационный характер, а является выражением нерешенных и накапливавшихся системных проблем современного российского общества и государства. Уточнен среднесрочный конфликтологический сценарий</p>

1	2
	<p>развития юга России, сделан вывод об исчерпанности умеренно-негативного конфликтологического сценария и о переходе, начиная с восточной части Северного Кавказа, к негативному сценарию. ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p> <p>Исследованы проблемы адаптации дальневосточных эвенков к новым социально-экономическим условиям современного рынка: политические и ценностные ориентации, трудовая мотивация, новые формы идентичности. Выявлены значительные изменения в ментальности коренного населения (по отношению к частной собственности, рыночным реформам, демократическим ценностям, к основным субъектам современного политического процесса). ИИАЭ ДВО РАН.</p> <p>Рассмотрены вопросы становления и функционирования новых институтов государственной власти современной России и ее регионов (институтов Президентства, Парламента и Правительства Российской Федерации и республик Северного Кавказа). РЦЭП ДНЦ РАН.</p>
69. Трансформация социальной структуры российского общества	<p>Осуществлена разработка нового концептуального подхода к социологическому изучению молодежи. Впервые в отечественной социологии молодежи на эмпирическом уровне осуществлен целостный подход к изучению динамики изменения социального статуса молодежи и мотивационной сферы сознания в основных сферах общественного производства: в материальном и духовном производстве, в сферах распределения, обмена и потребления.</p> <p>Выработаны рекомендации по оптимизации механизма реализации Государственной программы по оказанию содействия добровольному переселению в Российскую Федерацию соотечественников, проживающих за рубежом. Разработаны подходы к определению и оценке миграционного потенциала, проведены расчеты миграционного потенциала населения страны нового зарубежья в отношении России. ИСПИ РАН.</p> <p>Проведен анализ современной отечественной и зарубежной литературы с целью выявления открытых (нерешенных) теоретических и методических проблем в системной социологии и определения возможных подходов к решению выявленных проблем. Осуществлены теоретические и эмпирические исследования с целью решения таких проблем. ИС РАН.</p>

1	2
	<p>Проведено исследование: «Судьбы людей, лишённых родительских прав» с целью изучения условий социализации людей, лишённых родительских прав. Исследование проводилось в восьми регионах.</p> <p>На основании данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения изучены особенности и динамика социально-экономического положения населения России. Основное внимание уделено анализу новых тенденций, обусловленных началом экономического кризиса.</p> <p>Показано, что в делинквентном поведении имеются гендерные различия, зависящие от характера, способа преступления и виктимного поведения. Выявлены региональные, этнические и религиозные факторы, влияющие на приобщение к различным формам девиантного поведения и требующие различных форм социального контроля.</p> <p>Изучены факторы, тенденции и характер социальной динамики профессиональных групп, для чего исследованы следующие вопросы: социальный и профессиональный статус специалистов традиционной медицины в контексте их взаимоотношений с государством, ортодоксальными врачами и потребителями медицинских услуг; процесс интеграции классического и традиционного подходов в государственном секторе медицины.</p> <p>Проанализирована удовлетворённость студентов избранным учебным заведением в новой ситуации профессионального выбора, связанной с обязательностью сдачи Единого государственного экзамена (ЕГЭ). Изучены проблемы совмещения учёбы в вузе с работой, а также проблемы трудоустройства после окончания вузов. Продолжен мониторинг представлений студентов о «факторах успеха» в жизни, жизненных целей в перспективе ближайших десяти лет.</p> <p>На базе данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения за 1994-2007 годы изучен рабочий класс в России. Основной акцент сделан на анализе гомогенности группы современных российских рабочих, а также на анализе человеческого капитала рабочих.</p> <p>Установлено, что произошедшие за последние два десятилетия серьезные изменения в сфере занятости и социальной дифференциации предопределили появление в российском обществе структурных позиций, характерных для низшего класса, отсутствовавших в советский период. Заняли эти позиции в подавляющем большинстве представители тех групп населения, которые характеризовались низкой ресурсообеспеченностью. Динамизм российской жизни позволяет утверждать, что процесс формирования низшего класса еще не завершился.</p> <p>На основе сравнения данных по России с показателями других стран (в 2009 году рассмотрены 53 страны) доказано, что в России рост уровня ранней предпринимательской активности населения в целом соответствует тенденции, наблюдаемой в странах с низким и ниже среднего уровнем ТЕА.</p> <p>На основе применения разработанного инструментария получены результаты по структуре, темпам и</p>

1	2
	<p>качеству социальной мобильности в современном российском обществе. Подготовлена международная монография: «Социальные изменения в современном российском обществе», в которой анализируются результаты исследования социальной мобильности и социальной структуры за 2007 году.</p> <p>Установлено, что в условиях благоприятной экономической конъюнктуры за последние шесть лет уровень благосостояния российского населения в целом вырос, но положение всех социально-демографических групп, находящихся в зоне высокого риска бедности и малообеспеченности ухудшилось.</p> <p>Проведено исследование по следующим направлениям: «Трудовая занятость в регионах Российской Федерации. Социально-структурный аспект» (Краснодарский край, Волгоград и Волгоградская область); «Изменение в сфере занятости населения региона в условиях финансового кризиса» (Нижний Новгород); социально-статистический фон проведенных исследований (по материалам Росстата).</p> <p>Показано, что в отсутствие федерального органа, координирующего принципы семейной политики, существуют лишь отдельные, концептуально не оформленные меры. В такой ситуации крайне сложно реализовать намеченную демографическую программу.</p> <p>ИС РАН.</p> <p>Получены результаты по двум взаимодополняющим направлениям: потребление в контексте девиантности; потребление как девиантогенный фактор.</p> <p>Доказано, что социальная стратификация лежит в основе социально-экономических детерминант здоровья. Доходы и социальный капитал по-прежнему, как и в 90-е годы, играют важную роль в формировании здоровья горожан.</p> <p>Разработана модель сравнительного анализа социального неравенства и его изменений, апробированная на материалах опросов населения России и Белоруссии.</p> <p>СИ РАН.</p> <p>Выявлена система социальных болезней современного российского общества. Уточнены индикаторы, необходимые для описания масштабов распространения социальных болезней в современной России. Оценена степень остроты различных видов социальных болезней в российском обществе.</p> <p>Впервые выявлены основные социальные проблемы в поселках городского типа России нескольких видов: лесозаготовительных, рекреационных и научных. Определены перспективы существования и развития поселков городского типа исследуемых типов.</p> <p>Описаны схемы модификаций, позволяющие впервые создать действенную систему реабилитации лиц с девиантным поведением в соответствии с факторами модификаций. Проведены глубинные интервью с</p>

1	2
	<p>подростками из социально-реабилитационных центров; описаны характерные для девиантных модификаций модели поведения. Разработан инструментарий исследований для выявления распространенности девиантных модификаций в возрастных группах 12-18 лет.</p> <p>На основе многомерного статистического анализа данных Российского мониторинга экономики и здоровья, определены основные факторы, детерминирующие здоровье детей в России. Установлено, что число факторов, оказывающих воздействие на состояние здоровья, увеличивается с возрастом, что может свидетельствовать о том, что воздействие негативных факторов накапливается в течение жизненного цикла.</p> <p>Разработанный инструментарий (стенд) позволил решить ряд задач, которые невозможно решить на базе обобщенной информации (в первую очередь задач, касающихся оценки влияния экономических факторов на демографическое поведение семей разного типа и с разным количеством детей).</p> <p>ИСЭПН РАН.</p> <p>Разработана концепция посткризисной модели сельского развития, основными постулатами которой являются: полифункциональность сельских территорий (экономика, рекреация, социальный контроль за территорией, воспроизводство населения); многопрофильность сельской экономики; многоукладность аграрного производства; высокие стандарты жизни населения; неурбанистический образ жизни.</p> <p>ИЭОПП СО РАН.</p> <p>Проведен опрос более 5 тыс. человек в 10 регионах Северо-Западного федерального округа. Установлено, что по сравнению с 2008 годом оценки населения регионов в отношении политической и экономической ситуации по многим параметрам существенно ухудшились. В 2009 году по интегральному индексу общественного настроения на первое место вышла Архангельская область, занимавшая 3-е место в конце 2008 году (106,5 пункта). Второе место заняла Ленинградская область (106,3 пункта; в октябре-ноябре 2008 года – 4-е место), а на третью позицию поднялся Санкт-Петербург (106 пунктов), находившийся осенью 2008 года на 7-м месте. По сравнению с предыдущим этапом измерений ухудшили свои позиции Мурманская, Вологодская, Новгородская, Калининградская области. Более благополучной стала ситуация в Республике Карелия, существенно не изменилась – в Псковской области и Республике Коми.</p> <p>В условиях финансового кризиса оценки жителей Вологодской области по всем параметрам существенно ухудшились. Менее благоприятными стали оценки текущей социально-экономической ситуации в стране и регионе (доля негативных оценок возросла с 18% до 43% и с 18% до 45% соответственно). Ухудшились оценки общественно-политического климата в России и области, снизился уровень одобрения деятельности федеральных и региональных органов власти. Возросла доля негативных оценок материального положения</p>

1	2
	<p>семей, ухудшилось социальное самочувствие жителей области.</p> <p>Установлено, что экономический кризис внес коррективы в протекание социально-экономических процессов в регионе. Проблемы здравоохранения отошли на второй план, главными стали проблемы безработицы и развития молодежи. Среди основных проблем-опасностей на первом месте стоит преступность, сразу за ней - бедность. Ценность семьи для населения области стоит на первом месте. Семейные ценности наиболее значимы на территориях, где недостаточны возможности самореализации.</p> <p>Проведена оценка масштабов социально-экономической дифференциации населения в последние годы. Увеличение доходов населения в 2000-2008 годы сопровождалось процессами концентрации и поляризации, коэффициент фондов в 2008 г. был равен 16,9.</p> <p>Аналогичные тенденции характерны и для межгруппового неравенства Вологодской области, однако они выражены в меньшей степени: коэффициент фондов составляет 13.</p> <p>Происходит сокращение межрегионального неравенства. В 2008 году наибольший доход превышает наименьший в 5 раз, (2000 году - 12 раз). Тенденции сокращения разрыва в доходах характерны и для Вологодского региона.</p> <p>ИСЭРТ РАН.</p> <p>Разработана комплексная полимасштабная модель демографических и миграционных процессов Ставропольского края, основанная на экспертной системе геоинформационного мониторинга. Доказано, что по характеру естественного движения населения Ставропольский край в значительной степени дифференцирован. В пределах края выделены зоны стабильного демографического благополучия, переходная зона, депопуляционные территории.</p> <p>Выявлен конфликтный потенциал сочинского социума. Определены этносоциальные группы, которые наиболее органично могут в него влиться. Главные проблемы, вызывающие социальную и межэтническую напряженность, рост протестных настроений среди местных жителей: привлечение на строительство олимпийских объектов главным образом иностранной рабочей силы, а не местных жителей; слабая информированность населения о сроках и условиях отселения с мест олимпийского строительства; отсутствие информации о будущей эксплуатации олимпийских объектов.</p> <p>Осуществлена реконструкция внутриобщинных отношений по поводу земли и власти в среде казачества в XIX – нач. XXI веков. Установлено, что принципы организации и характер управленческой системы в казачьих сообществах изменялись под воздействием внешних факторов и в связи с внутренними социокультурными трансформациями.</p> <p>Установлено, что природно-климатические условия Приазовья и активное взаимодействие носителей</p>

1	2
	<p>различных культурных традиций, прежде всего, украинской и казачьей, предопределили специфику освоения пространства данного микрорегиона и формирование в нем системы сельских поселений. ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p> <p>Разработаны теоретические основы исследования проблем изменения социальной структуры общества в условиях рыночной трансформации. Определена методика выбора направлений исследования трансформации социальной структуры многоэтнического сообщества (на примере Республики Дагестан). РЦЭП ДНЦ РАН.</p> <p>Определены уровни (макроуровень, мезоуровень и отдельные поселенческие локусы) и детерминирующие факторы (первичные и вторичные, внешние и внутренние, объективные и субъективные) социальной дифференциации населения на территории Еврейской автономной области. ИКАРП ДВО РАН.</p>
<p>70. Укрепление российской государственности, включая федеративные отношения</p>	<p>Исследованы проблемы связанные с новациями в трудовом законодательстве и праве социального обеспечения по поводу осуществления социально-трудовых прав работников, надзора и контроля за их реализацией на практике.</p> <p>Проведено исследование индивидуального правового общения как культурного и морально-нравственного феномена с анализом исторических разновидностей правосознания носителей прав и обязанностей, а также влияния правовой культуры на субъективное восприятие роли институтов и норм права.</p> <p>Проведено историко-правовое исследование развития договора купли-продажи в средние века и в эпоху европейских кодификаций. Сделан сравнительно-правовой анализ источников правовых систем (французского, немецкого, итальянского, голландского и российского права).</p> <p>Проведен анализ цивилизации как социокультурной целостности, места права в системе цивилизационных механизмов. Оценены возможности применения цивилизационной теории к анализу государственности и права в России и за рубежом, место и роль государства и права в диалоге различных цивилизаций и культур в глобализирующемся мире.</p> <p>Продолжено развитие теории социального государства, основной целью которого является обеспечение прав человека «второго поколения».</p> <p>Проведено исследование проблем преемственности и новизны форм и методов постреформенного правотворчества как фактора формирования правовых основ социального государства, а также мониторинга как фактора правотворчества и нового направления совершенствования российского законодательства.</p>

1	2
	<p>Исследованы проблемы и перспективы формирования новой междисциплинарной области научного познания, включая ее теоретико-методологический инструментарий и понятийный аппарат.</p> <p>Проведено исследование основ конституционного строя и основных институтов конституционного права советского периода, в том числе: конституционных основ общественного устройства, правовой охраны конституции, правового статуса граждан, федерализм, парламентаризм, самоуправление.</p> <p>Исследованы сущность, значения, структуры административно-правовых отношений в условиях административной реформы. Выполнен анализ различных типов административно-правовых отношений.</p> <p>Издана коллективная монография «Гражданское общество в условиях информатизации». Проведена конференция по теме «Право на информатизацию – основа реализации всех конституционных прав граждан».</p> <p>Проведен анализ институтов власти (основные права и свободы, парламент, глава государства, судебная система, МСУ) в перспективе глобализации.</p> <p>Изучены процессы в судебной системе как фактор, в существенной степени формирующий судебную практику и корректирующий действие закона.</p> <p>Разработаны система понятий, необходимых для исследования эффективности уголовного законодательства; методика исследования эффективности уголовно-правовых норм; социологический инструмент для исследования эффективности норм Общей и особенной частей уголовного права.</p> <p>Проведено фундаментальное исследование мировой и российской криминологии, впервые охватывающее основную проблематику отечественной и зарубежной криминологии в обобщенном виде.</p> <p>Проведена оценка состояния эколого-правового механизма в Российской Федерации, выявлены пробелы в законодательстве страны, проведен анализ опыта правового регулирования в странах ЕС, иных зарубежных странах.</p> <p>Исследованы: «Правовые проблемы функционирования оружейного комплекса»; «Единая государственная система обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом»; «Система экспортного контроля в Российской Федерации».</p> <p>Проведено исследование сделок как инструмента рыночной экономики.</p> <p>Завершена работа над монографией «Основания обжалования судебных решений в гражданском и арбитражном процессе: сравнительный анализ».</p> <p>Завершена работа над монографией «Семейное право на постсоветском европейском пространстве: основные тенденции развития».</p> <p>Исследованы проблемы совершенствования трудового законодательства, а также изучена правоприменительная практика в связи с изменениями в Трудовом кодексе Российской Федерации.</p> <p>Завершена работа над коллективной монографией «Реализация прав граждан в аграрной сфере экономики».</p>

1	2
	<p>Подготовлен сборник статей: «Правовое регулирование аграрных и земельных отношений в рыночных условиях».</p> <p>По теме «Предпринимательское (хозяйственное) право и регулирование реального сектора экономики» проведено исследование порядка взаимоотношений государства с бизнесом (проведен сравнительный анализ). По теме «Предпринимательские обязательства» проведено сравнительное исследование российского и зарубежного законодательства об обязательствах в предпринимательской деятельности.</p> <p>Проведен анализ правовых форм интеграционных бизнес-групп в России: исследованы юридические проблемы формирования и функционирования корпоративных объединений и правовой организации транснациональных бизнес-групп.</p> <p>Исследованы правовые аспекты банкатизации России, теоретические основы правового регулирования деятельности бюро кредитных историй в Российской Федерации, основные начала (принципы) законодательства о кредитных историях (сделан научно-практический анализ законодательства, разработаны изменения в Федеральном законе «О кредитных историях»), правовое регулирование внебюджетного рынка срочных финансовых инструментов (опубликование примерных условий договора о срочных сделках на финансовых рынках, разработка стандартов срочных сделок).</p> <p>Проведено исследование правового регулирования налогообложения в различных отраслях экономики Российской Федерации.</p> <p>Сделан сравнительный анализ норм законодательства о налогах и сборах, международно-правовых актов и практики международного суда (ЕСПЧ). Изучена и обобщена судебная практика ЕСПЧ.</p> <p>Сделан сравнительно-правовой анализ регулирования международной подсудности, вопросов взаимодействия государственных судов разных стран, проблем юрисдикционного иммунитета, института <i>lex fori</i>, а также роли третейских судов в международном гражданском процессе.</p> <p>Проведено исследование особенностей кодификации международного права, ее роли в укреплении мира и безопасности. Сделан анализ актуальных проблем международного права.</p> <p>Проведено исследование общетеоретических проблем правовой политики современной России, региональных и муниципальных уровней правовой политики в современной России, проблем правовой политики в области осуществления и защиты гражданских прав, судостроительного и судопроизводственного направлений правовой политики современной России.</p> <p>Изучено влияние позитивных и негативных тенденций, в том числе результатов административной реформы за период с 2004 года по настоящее время на взаимодействие личности с органами исполнительной власти; выявлены новые формы такого взаимодействия. Разработаны предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы, закрепляющие правовые основы взаимодействия гражданина и государственного</p>

1	2
	<p>аппарата, подготовлены рекомендации по совершенствованию административного и судебного механизмов защиты прав и свобод граждан в сфере государственного управления.</p> <p>Проведено всестороннее исследование различных аспектов российско-европейского сотрудничества в целях усовершенствования практической деятельности различных государственных органов Российской Федерации. Проведено исследование теоретических разработок в области экологии и права, устойчивого развития и функционирования рыночной экономики, влияния процессов глобализации на отношения в сфере взаимодействия общества и природы. Сделан общий анализ правовых форм и средств государственного регулирования экономики в современной России с учетом динамики их развития. Проведено исследование существующего отечественного и зарубежного опыта государственного регулирования экономики. Осуществлен сбор нормативного материала и сделан анализ практики взаимодействия государственных органов и бизнеса.</p> <p>Проведено исследование прав человека в контексте проблематики устойчивого развития, проанализированы компоненты, являющиеся его основными смысловыми звеньями. Сделан анализ всей системы прав человека – личных, политических, социальных, экономических – на современном этапе. Охарактеризованы новые тенденции международного права как силы, призванной обеспечить международное сотрудничество государств в целях устойчивого развития каждого из них. Подготовлены предложения по совершенствованию механизма защиты прав и по совершенствованию нормативной базы.</p> <p>Исследована система правового регулирования информационного взаимодействия органов государственной власти и местного самоуправления с целью повышения эффективности практики государственного управления (реализации функций и услуг) на основе использования потенциала ИКТ (информационно-коммуникативных технологий) в условиях стабильного и экстремального состояния общества, повышения уровня информационной и правовой грамотности служащих.</p> <p>Выработана методика определения эффективности и путей оптимизации системы правовых актов. Дано доктринальное обоснование синхронизации правотворческой политики на основе исследования качественного состояния системы правовых актов на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.</p> <p>ИГП РАН.</p> <p>По данным региональных исследований установлено, что к ценностям, которые в наибольшей мере консолидируют российское общество, относятся: «общественный порядок», «права человека», «социальная справедливость» и «патриотизм». Большинство россиян, разделяя многие традиционные представления, не желают отказываться от позитивных приобретений последнего времени – демократических прав и свобод.</p> <p>ИСПИ РАН.</p>

1	2
	<p>Проведено интерактивное исследование инновационного ресурса управления отечественных компаний - производителей информационных технологий (ИТ) в рамках темы «Социальная диагностика и социотехническое прогнозирование инновационного развития экономики». Выполнен анализ использования инновационного ресурса в деятельности отечественных производителей ИТ, разработаны рекомендации по их государственной поддержке.</p> <p>Осуществлялся подготовительный этап исследования, посвященного анализу литературных источников и обобщению материалов ряда организаций за последние пять лет. Выдвинуто предположение о том, что институционализация отечественной системы управления обусловлена переходом от традиционного синкретизма функций власти, собственности и управления к новому синкретизму управления, организации и самоорганизации, что находится в зависимости от постановки и решения стратегических задач инновационного развития на государственном и корпоративном уровнях управления.</p> <p>Проведена научная рефлексия и систематизация базовых исследовательских понятий. Акцент был сделан на разработке таких понятий как социальные коммуникативные технологии, функции, коммуникативное, информационное пространство, ценности, установки, стереотипы, организационная культура, общественное мнение, общественное сознание.</p> <p>ИС РАН.</p> <p>Определено, что укреплению российской государственности на юге страны препятствуют сохраняющиеся в региональном конституционном законодательстве противоречия с нормами федерального законодательства (Конституции Адыгеи, Ингушетии, а также Устава Краснодарского края). Главной проблемой на Северном Кавказе является не совершенствование законодательства, а фактическая подмена государственной власти этноклановыми структурами.</p> <p>Доказано, что правопонимание, также как и право в России, переживает кризис переходного периода, который заключается в кардинальной смене мировоззрения, методологической неопределенности и идеологической двойственности. Проявлением кризиса является чрезмерный плюрализм научных теорий и их эклектичность. Одновременно с этим растет релятивизм и скептицизм в отношении возможности результатов научного исследования. На юге России кризис принял специфические формы, вызвав к жизни особый интерес к обычному праву и религиозным (мусульманским) регуляторам.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p>
71. Человек как субъект	Исследован ряд социально-психологических факторов экономической социализации молодежи, особенностей российского предпринимательства, нравственно-психологических факторов экономического

1	2
<p>общественных изменений – социальные, гуманитарные и психологические проблемы, проблемы развития массового сознания</p>	<p>самоопределения руководителей в постреформенный период, отношения к времени как характеристики организационной культуры. Показано, что осуществляемые в российском обществе реформы все больше приводят к усилению психологической дифференциации между властью и обществом. Наиболее травмирующими факторами для большей части граждан помимо социальной несправедливости являются утрата чувства психологической стабильности, психологической защищенности, снижение роли морали, нарастание межгрупповой психологической напряженности.</p> <p>Изучены связи системы ценностных ориентаций личности с личностными характеристиками. Выявлено, что с повышением самооценки личности возрастает значимость ценностей счастья других, честности и чуткости; значимость других людей, причем как самых близких, так и людей вообще. Таким образом, с высокой оценкой личностью своих возможностей связано в целом с ее гуманистическим отношением к окружающему миру и другим людям.</p> <p>Исследован вклад в мировую психологическую мысль православно-христианской психологической традиции. Проанализировано научное наследие С.Л.Рубинштейна и Е.А.Будиловой. Исследованы межгрупповые и этно-религиозные факторы, обуславливающие возникновение международного терроризма и перспективы противодействия ему с позиций социальной психологии.</p> <p>Разработана проблема менталитета в трудах ученых и деятелей культуры России дореволюционного периода. Изучены возможности социально-политической и духовно-нравственной консолидации общества и выявлены ее связи с проблемой формирования патриотизма и исторического сознания народа как факторов стабилизации российского общества в современных условиях.</p> <p>Продолжен историографический анализ трудов представителей философско-психологической и духовно-религиозной мысли России дореволюционного периода.</p> <p>Изучена системная природа психических явлений на материале конкретных проблем психологической науки: зрительного и слухового восприятия, индивидуального и коллективного субъекта, самосознания личности, коммуникативной компетенции, социальной перцепции и психо-физики. Раскрыта архитектоника психических систем различного типа и уровня организации. Показана специфика их детерминации (нелинейность, динамичность, иерархичность, полиморфность, зональность). Исследовано онтологическое основание целостных образований психики (конкретный субъект, объект-ситуация, событие).</p> <p>Разработана концепция профессиональных способностей, учитывающая интерсубъектные, интрасубъектные и внесубъектные ресурсы профессиональной успешности и профессионального развития: обоснована роль имплицитной обучаемости как метакогнитивной способности в связи с успешностью разных видов деятельности (академической, практической, творческой). Описаны стили совладающего поведения в терминах механизма интеллектуального контроля.</p>

1	2
	<p>Показан континуально-генетический характер развития субъектности, где выделяются уровни ее развития, непрерывный характер и различия в развитии взаимосвязанных ипостасей человека: личности и субъектности. Разработано представление о контроле поведения как регулятивной функции субъекта. Выявлена связь контроля поведения с психологическими защитами и типами совладающего поведения.</p> <p>Разработан новый вариант эргономических критериев (юзабилити метрик), в котором выделяются особенности различных компонентов деятельности, ее психофизиологических, эмоциональных и личностных аспектов, а также внешних, результативных и процессуальных показателей. На основе исследований социально-психологических и личностных ресурсов профессионала и их роли в субъектной активности определены структура и модель лидерского потенциала перспективного руководителя.</p> <p>Разработана концептуальная модель «человеко-компьютерного» взаимодействия. Для ее формализованного описания и построения применялись теория информации, массового обслуживания и теория игр. Разработаны новые методики измерения субъективного качества жизни, выявлены взаимосвязи структуры субъективного качества жизни и характеристик психологического благополучия.</p> <p>Изучены механизмы регуляции состояния адаптации-дезадаптации (в частности, утомления), которые рассматриваются как специфические формы изменения функционального состояния с точки зрения особенностей его развития, уровней регуляции, динамики состояния и его влияния на активность человека и результаты его труда. Экспериментально подтверждена концепция единого пространства внешних и внутренних ресурсов адаптации человека-оператора к экстремальной деятельности.</p> <p>Показано, что темперамент как базовый уровень индивидуальности включен в функционирование более высших когнитивных уровней индивидуальности, какими являются, в частности, доминирующие способы переработки информации (аналитический или холистический), копинг-стратегии (активные, пассивные, смешанные), атрибутивные стили (оптимистические, пессимистические). Сделан вывод о существовании единой психической конституции человека как индивидуальности.</p> <p>Разработана интенциональная модель дискурса. Изучены характеристики особенностей дискурса в разных сферах действительности (политической, масс-медийной, научной и семейно-бытовой. Проанализированы процессы аргументации и планирования в письменной речи. Выявлен ряд факторов, определяющих восприятие метафоры и ее использование в дискурсе. Изучены особенности познавательных и дискурсивных способностей. Усовершенствованы методики интен-анализа и контент-анализа.</p> <p>Разработан интегративный подход к проблеме посттравматического стресса. Изучались психологические предикторы успешности реабилитации наркозависимых, роль психопатологических симптомов в вероятности рецидива рака молочной железы. Продолжена работа по изучению психологических последствий воздействия террористических актов.</p>

1	2
	<p>Проведен теоретический анализ дуалистических теорий творчества. Осуществлена систематизация и описание экспериментальных методов исследования когнитивных механизмов общих способностей на материале элементарных когнитивных задач с регистрацией скоростных показателей переработки информации. Разработан диагностический инструмент с целью критериального описания моделей поведения в проблемных ситуациях.</p> <p>Проанализированы процессы системогенеза структуры индивидуального опыта (СИО). Показано, что характеристики процесса порождения нового компонента СИО связаны со свойствами совокупности компонентов СИО, актуализированных в это же время. Выявлено, что формирование нового ИО на нейрональном уровне, выражающееся в приобретении нейронами новых поведенческих специализаций, сопровождается и обуславливается изменениями в реализации генетической программы.</p> <p>ИПРАН.</p> <p>Изучены общетеоретические проблемы нарративной презентации биографического опыта и сравнительного анализа биографических данных, полученных при проведении глубинных интервью в кризисной ситуации 1998 и 2008 годов.</p> <p>Проведен критический обзор современной исторической, социально-психологической и социологической литературы по проблемам исторической и коллективной памяти с целью выработки методологических и методических подходов к изучению коллективной памяти как социального института и ее функций в современном российском обществе.</p> <p>Доказано, что толерантное мировоззрение - один из факторов социокультурной приемлемости риска, так как граница толерантности - интолерантности социального субъекта представляет собой точку утраты им чувства безопасности. С позиций социологии риска обосновано, что мигранты в сознании принимающего населения выступают источниками (производителями или носителями) рисков разного типа.</p> <p>Продолжен анализ материалов опросов 408 городских и 435 сельских семей Нижегородской области по вопросам семейного образа жизни и рождаемости. Основные выводы: на протяжении жизни двух-трех поколений в России происходит трансформация семейного образа жизни, видимым проявлением которой является деградация семьи в ее традиционном виде, воспринимаемом большинством российского населения как негативное явление. В то же время большинство населения России считает семью одной из высших жизненных ценностей.</p> <p>Установлено, что дополнительное профессиональное образование (ДПО) является той основой, которая обеспечивает непрерывное образование взрослых граждан в нашей стране и принимает непосредственное участие в процессе накопления социального капитала общества и человеческого капитала как его составной</p>

1	2
	<p>части. В России насчитывается более 1500 учреждений и подразделений ДПО, общее количество взрослых учащихся в которых составляет примерно 1,5 млн. чел.</p> <p>Проведены исследования по темам: «Здоровье российских студентов» (опрос по единой программе в России и Белоруссии под эгидой Российского общества социологов), «Эффективность медико-генетического консультирования» (совместно с ГУ Медико-генетическим научным центром РАМН), «Социальные идентичности современных подростков как фактор формирования поведения, опасного для здоровья» и «Здоровьесберегающие технологии в высшей школе».</p> <p>ИС РАН.</p> <p>Определено, что происходящие с современной российской семьей перемены характеризуются сохранением традиционных и растущим разнообразием нетрадиционных форм семейной жизни. Анализ гендерных картин мира продемонстрировал разные темпы трансформаций ее подструктур: гендерные идеалы не достигли статистически значимых изменений, вместе с тем общие диспозиции и ситуационные установки трансформировались. Это означает, что в целом традиционно-патриархатные установки молодежи, отражающие интересы мужчин и женщин в семье и других сферах жизни, подверглись значительному разрушению.</p> <p>Изучены и обобщены мировые теоретические модели мудрости, которые классифицированы в два направления (имплицитные и эксплицитные теории).</p> <p>СИ РАН.</p> <p>Рассмотрена динамика уровня самоубийств в регионе и изучены характеристики социального портрета наиболее суицидально подверженных категорий населения. Позитивным изменением, зафиксированным в 2009 году, является снижение доли людей, сталкивающихся с психологическими проблемами, которые требуют помощи квалифицированного специалиста. Постепенно увеличивается число людей, самостоятельно решающих свои психологические затруднения, увеличивается удовлетворенность услугами специалистов по охране общественного психического здоровья.</p> <p>ИСЭРТ РАН.</p> <p>Установлено, что социальное самочувствие – показатель, отражающий результат осмысления собственной жизнедеятельности, свидетельствующий об «интегральной удовлетворенности/неудовлетворенности жизнью», которая определяется соотношением, складывающимся между уровнем притязаний и степенью, возможностью удовлетворения жизненных потребностей.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>Изучена взаимосвязь этнонациональных и религиозных факторов, которые оказывают значительное влияние на развитие любого многонационального государства. Очевидно, что особую актуальность рассматриваемая проблема имеет для полиэтничного и многоконфессионального Северного Кавказа. Использован междисциплинарный подход в изучении современного состояния и взаимовлияния этнического и религиозного факторов в этнополитической жизни республик Северного Кавказа. Полученные результаты могут служить базой для изучения этноконфессиональных процессов на Северном Кавказе.</p> <p>Освещены вопросы поселения русских на Кавказе, в том числе в Дагестане. Проведены исследования по вопросам роли и значения русского населения в социально-экономическом, политическом развитии народов Дагестана. Изучена роль русского языка в межнациональном общении народов республики.</p> <p>РЦЭП ДНЦ РАН.</p> <p>Выявлены следующие дополнительные возможности для преодоления межэтнических конфликтов и воспитания культуры межнациональных отношений в молодёжных сообществах на Дальнем Востоке России. Большинство молодёжных сообществ включает в себя представителей разных этносов, что создаёт благоприятные условия для межэтнического общения; между представителями разных национальностей преобладают взаимный интерес и доброжелательные отношения.</p> <p>ИКАРП ДВО РАН.</p> <p>Выделена роль семейных факторов, в частности, распада брака, в динамике социальной мобильности и профессиональной карьеры мужчин и женщин. Разработаны методологические подходы к изучению социально-профессиональной мобильности мужчин и женщин на отдельных стадиях жизненного цикла. Определена типология динамики трудовой жизни – типы профессиональной карьеры в целом и на отдельных этапах жизненного цикла. Выделены основные факторы динамики трудовой карьеры на отдельных этапах жизненного цикла и роль семейных характеристик в динамике карьеры.</p> <p>ИСЭПН РАН.</p>
72. Методологические проблемы экономической теории и становления	<p>Проведен анализ методологических основ современных теорий финансовых рынков. Обоснованы достижения и границы теории финансовых рынков, выявлена связь этих теорий с феноменом современного финансово-экономического кризиса.</p> <p>Разработана концепция российской геополитической экономии как традиции исследований структурных, институциональных и стадийных изменений национального хозяйства. Проведен сравнительный анализ процесса воспроизводства в исследованиях российских экономических школ XIX-первой трети XX веков.</p>

1	2
<p>экономики, основанной на знаниях</p>	<p>Подготовлены к изданию труды российских экономистов в научной серии «Наследие российских экономистов».</p> <p>Исследованы основные уровни и блоки политико-экономических отношений; проанализированы их взаимосвязи и особенности в конкретно-исторических условиях.</p> <p>Проведено исследование современной социально-экономической среды в России, ее структуры, состояния и направлений трансформации в аспекте развития пространственного потенциала страны.</p> <p>Исследованы экономические, социологические и правовые аспекты теории и практики функционирования культуры в обществе.</p> <p>Проведено исследование взаимодействия духовной и общественной среды с экономикой, идейных и культурно-нравственных устоев общественного развития, роли и значения человеческого и социального капитала в современной экономике.</p> <p>Исследован синергетический потенциал экономического роста, сформирован новый подход к развитию регионально-производственных кластеров в российской экономике. Проведен анализ эволюции основных институтов современной российской экономики: реального сектора, конкуренции и защиты рынков, банковской системы.</p> <p>Обоснована новая концепция воспроизводства экономической системы в контексте эволюционной теории и теории самовоспроизводящихся систем.</p> <p>Разработана математическая модель, позволяющая выявлять особенности функционирования экономики с отраслями убывающей и возрастающей отдачи. Предложена методика анализа институциональных изменений на основе специально созданной базы данных российского законодательства.</p> <p>Исследована роль государственного и частного секторов экономики в решении социальных проблем и распределении социальных благ. Обоснована необходимость лидирующей роли государства в удовлетворении социальных проблем граждан в России на современном этапе.</p> <p>Исследованы основные мировые и российские тенденции в накоплении и использовании невещественных форм богатства общества (научного, образовательного и культурного потенциалов) с выявлением особенностей этих процессов на различных стадиях долговременных экономических циклов.</p> <p>Проведен факторный анализ структуры инфляции в России. Показана специфика взаимодействия монетарных и немонетарных факторов в развитии инфляционных процессов в условиях финансово-экономического кризиса.</p> <p>Развита теория и методология трансформации российской трудовой модели и социально-классовой структуры современного российского общества. Выявлены основные тенденции трансформации, определены перспективы развития социального партнерства.</p>

1	2
	<p>Исследованы региональный и профессионально-квалификационный аспекты развития человеческого потенциала. Выявлен ряд проблемных зон, связанных с воспроизводством человеческого потенциала на уровне предприятий.</p> <p>Разработаны направления развития системы государственного регулирования, предполагающие (особенно в кризисные периоды) усиление роли государственных институтов в обеспечении стабилизации и устойчивого развития экономики, в том числе концепция развития системы государственных закупок.</p> <p>Обоснована необходимость усиления государственных институтов в условиях кризиса. Разработаны предложения по развитию государственно-частного партнерства в инновационной сфере и концепция развития системы государственных закупок как важнейшего института госрегулирования.</p> <p>Исследованы и определены границы гражданского общества в системе взаимоотношений «власть-бизнес-гражданское общество». Выявлены институты и субъекты гражданского общества и проанализирована динамика их развития.</p> <p>Исследованы факторы, влияющие на развитие конкуренции, определены тенденции развития конкуренции в российской экономике, предложены меры по поддержке конкуренции и антимонопольному регулированию.</p> <p>Исследована специфика монопольных отношений в российской экономике, их взаимосвязь с теневой экономикой и коррупцией. Проанализированы этапы становления антимонопольного регулирования и контроля в современной рыночной экономике.</p> <p>Определены характерные черты новой парадигмы управления, выявлены перспективные формы и методы управления, в том числе управление знаниями как одного из перспективных направлений современного менеджмента.</p> <p>Дано обоснование интеллектуальных ресурсов (составной части нематериальных активов) как стратегического актива организации. Выявлены стадии решения задач в системе управления интеллектуальными ресурсами. Исследованы методы оценки нематериальных активов.</p> <p>Исследованы тенденции и закономерности, характеризующие потенциал конкурентоспособности российской экономики. Обоснована роль наукоемкого сектора экономики как основы формирования конкурентных преимуществ. Предложены меры по развитию инфраструктуры, благоприятной для инноваций.</p> <p>Определена роль государственных институтов в развертывании инновационной системы. Проанализированы основные направления научно-технологической политики, выявлены слабые и сильные стороны сложившихся концептуальных подходов к формированию национальной инновационной системы.</p> <p>Проведен анализ процессов регулирования денежно-кредитной политики и национальной банковской системы в условиях мирового экономического кризиса. Дана оценка денежно-кредитной политики Банка России на период 2010-2012 годов. Проанализировано состояние фондового рынка и определены меры его</p>

1	2
	<p>стабилизации, дана оценка тенденциям формирования государственного и корпоративного долга.</p> <p>Проанализированы и обобщены основные направления и результаты реализации современной аграрной стратегии России. Обоснованы направления развития аграрной политики, в том числе на основе концепции «эффективного аграрного протекционизма».</p> <p>ИЭ РАН.</p> <p>Проведены работы по развитию сегмента локальной сети в институте. Веб-сайт и электронная библиотека перенесены на новый сервер. Пополнены коллекции информационных ресурсов электронной библиотеки. Новые ресурсы интегрированы в среду системы Соционет. Разработан глоссарий по информационному обществу. Выполнены исследования новой технологии электронной публикации результатов научных исследований в онлайн-овых репозиториях. По их результатам представлен доклад на российской научной конференции.</p> <p>ИПР РАН.</p> <p>Проведены исследования, в фокусе которых находились проблемы интеграции науки и образования. Установлено, что, по мнению значительной части профессорско-преподавательского состава, создание Федеральных университетов не решает проблемы, а усложняет их, поскольку усиливает дифференциацию между различными категориями ВУЗов. Интеграция науки и образования на организационном уровне пока не состоялась и требует иных, нежели создание федеральных университетов, финансово-управленческих механизмов.</p> <p>Проведены обследования московских семей, ориентированные на выявления уровня их оснащенности средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), обеспечения интернет-услугами и подготовленности к жизнедеятельности в условиях информационного общества. Проведено сопоставление с данными обследования 2007 года и оценены темпы повышения уровня информатизации московских семей.</p> <p>Исследование показало, что члены московских семей стали значительно больше времени уделять работе на компьютере. Многие семьи получили возможность иметь постоянный безлимитный доступ к Интернету, который, как правило, сочетался с использованием скоростного широкополосного доступа. Выросло число видов различных запросов к Интернету для получения соответствующих услуг в основном за счет запросов на получение справочно-бытовой информации, информации о товарах и ценах, покупок товаров через Интернет.</p> <p>Показано, что одной из фундаментальных проблем создания инновационной экономики является изменение возрастной структуры населения, снижение его качества, усугубляемое системой образования, не готовой ответить на новые вызовы.</p>

1	2
	<p>Существенно снизилось качество основного (общего) образования, как фундамента постижения профессиональных навыков на всех последовательных ступенях (начальное, среднее, высшее, поствысшее). Наиболее тяжелым следствием социально-экономических трансформаций явилась не только поляризация в уровне материальной обеспеченности населения, но и в степени образовательного потенциала, которая интенсивно нарастает.</p> <p>Выявлена необходимость жесткого определения минимальных стандартов образования, гарантируемых государством для всех и каждого, чтобы ни один гражданин не остался за «границей» стандарта качественного и доступного образования.</p> <p>Сформулирован принципиально новый подход к интерпретации содержания понятия информации, основанный на концепциях общей (нешенноновской) теории информации. Информация понимается, прежде всего, как биологическая категория, то есть явление, обеспечивающее адаптацию, развитие и жизнедеятельность живых организмов и человека, а также работу многих созданных им систем и устройств. Такой подход позволяет составить более глубокое представление о природе информации и обоснованно анализировать процесс и этапы ее эволюции, начиная с возникновения до появления сложных современных социально-информационных образований, включая формирование информационного общества. Создание последнего расценивается не только как результат научно-технического, социально-экономического и культурного развития человечества, но и как следствие эволюционного развития информации и возможностей информационного взаимодействия и обмена.</p> <p>Проведен анализ таких характерных черт информационного общества, как возникшие понятия киберпространства, виртуальной реальности и сетевых сообществ. Показано, как информационное общество позиционируется в постиндустриальном пространстве и оценивается с точки зрения его влияния на развитие общества в сопоставлении с другими глобальными тенденциями социально-экономического развития, включая формирование постиндустриального общества, общества потребления и инновационной экономики.</p> <p>Показано, что информационно-коммуникационные технологии – неотъемлемый спутник жизни населения, ее важный жизненный ресурс, объединяющий производственные, бытовые, коллективные, личностные и семейные интересы. Жизнь семьи теперь во все большей степени зависит от ее информационных возможностей – наличия технических средств, программных продуктов, а также навыков и интенсивности их использования. Высокая оснащенность соответствующими устройствами становится нормой и меняет образ жизни населения.</p> <p>Наблюдаемый переход к обществу знаний вызывает объективную необходимость создания новой информационной концепции человеческого капитала, где ИКТ получают ключевое значение как технологии, направленные на создание и трансляцию информации. Переход к новой концепции человеческого капитала во второй половине XX века под воздействием научно-технической революции, связан с трансформацией</p>

1	2
	<p>экономической системы и социума в целом и приводит к необходимости формирования совершенно иного типа работника.</p> <p>Цифровой барьер возникает как следствие научно-технической революции и вначале прослеживается преимущественно по экономическому принципу. Главными причинами информационного неравенства становятся различия в материальной обеспеченности и в уровне образования разных слоев населения.</p> <p>ИСЭПН РАН.</p> <p>Выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на активность процессов создания знаний. Проведено комплексное исследование среды генерации знаний на территории Вологодской области. Определены основные проблемы, существующие в этой сфере. Обоснована целесообразность применения системного и программно-целевого подхода для активизации процессов генерации знаний на региональном уровне. Основным механизмом формирования благоприятных условий для генерации знаний в регионе могла бы быть инновационная система, отдельные элементы которой функционируют, другие активно формируются, а некоторые предстоит создать (например, молодежные научно-инновационные центры, инновационно-технологические центры, центры трансфера технологий и корпоративные университеты).</p> <p>Сформулировано понятие «мониторинг научно-технического потенциала». Рассмотрены основные принципы его проведения (целенаправленность, системность и гибкость, непрерывность и периодичность, сопоставимость).</p> <p>Выявлены три подхода: скалярный – позволяет на основе расчета специального индекса провести оценку научно-технического потенциала региона в сравнении с другими субъектами; векторный – всесторонне и углубленно исследовать отдельные составляющие потенциала; экспертный – учесть специфику региона, получить не только количественные, но и качественные сведения относительно состояния и перспектив научно-технического развития региона.</p> <p>Разработана методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона на основе расчета интегрированного показателя.</p> <p>Выявлено, что в 2004-2008 годах происходило существенное наращивание доходной базы бюджетов регионов Северо-Западного федерального округа страны. Приоритетными направлениями вложения бюджетных средств являлись развитие человеческого капитала и расширение инфраструктуры.</p> <p>Одним из основных инструментов, обеспечивающих полноту и устойчивость финансирования важнейших социально-экономических программ, являются внебюджетные социальные фонды.</p> <p>Главными проявлениями кризиса 2008-2009 годов стало сокращение налоговых доходов, значительное снижение поступлений налога на прибыль (-43%), дефицит субфедеральных бюджетов в размере 10-20%</p>

1	2
	<p>собственных доходов.</p> <p>Выявлены ключевые проблемы системы общественных финансов регионов, разработаны предложения по реструктуризации бюджетного сектора и отработке механизмов повышения качества управления региональными финансами.</p> <p>Разработаны формы интегрированных структур научно-образовательной и инновационной деятельности, осуществлена их реализация совместно с учебными заведениями. Научными сотрудниками института прочитано более 3650 учебных часов по специальным дисциплинам, осуществлялось руководство курсовыми и дипломными работами студентов научно-образовательного центра (НОЦ). Проведены: конкурс НИР среди студентов и молодых ученых, научно-практическая конференция. Осуществляется углубленная подготовка наиболее способных школьников в области экономики. В НОЦ обучается 370 школьников 5-11 классов.</p> <p>ИСЭРТ РАН.</p> <p>Выполнено теоретико-методологическое обоснование концепции модернизации институциональной среды агропродовольственного комплекса, новизна которой состоит в реализации принципов межотраслевой аграрной экономики. Разработаны институциональные матрицы, характеризующие особенности формирования комплексных и полных затрат, динамику и структуру конечной продукции и обеспечивающих эффективное взаимодействие субъектов продовольственного рынка. Научное и практическое значение результатов исследования определяется ростом конечной продукции и добавленной стоимости для обеспечения продовольственной безопасности страны.</p> <p>Теоретически обоснованы прогнозные изменения структуры продовольственного рынка в условиях глобализации. Исследовано соответствие потребностей инновационного развития агропродовольственного комплекса системам его регулирования, разработаны критерии оценки эффективности государственной поддержки. Новизна определяется обоснованием новых содержательных гипотез формирования критериев и приоритетов государственной поддержки при переходе к инновационному типу развития. Выводы и предложения могут быть использованы при подготовке Доктрины продовольственной безопасности, ежегодного Национального доклада Министерства сельского хозяйства.</p> <p>Обоснованы основные направления создания эффективных конкурентных рынков земли и разработана методология прогнозирования инновационных изменений в структуре форм и отношений собственности на землю в сельском хозяйстве. Практическая значимость состоит в разработке рекомендаций к глубокой коррекции земельной реформы в стране на основе развития различных форм арендных отношений.</p> <p>Предложен сценарий наращивания ресурсного потенциала агропродовольственного комплекса, новизна</p>

1	2
	<p>которого состоит в оценке последствий распространения новых технологий и вовлечения в производство неиспользуемых земельных ресурсов. Выделены этапы инновационного развития агропродовольственного комплекса России на среднесрочную перспективу.</p> <p>Выполнен анализ теоретико-методологических подходов и концепций инновационного развития потенциала сельского социума, а также принципов приоритетного обеспечения социальной безопасности села и российского крестьянства в условиях глобализации. Исследованы основные направления совершенствования проектного управления формированием и устойчивым развитием системы «город-село». Проведен анализ динамики формирования социальной структуры сельского социума, впервые выделены социально-профессиональные группы в структуре сельского населения по уровням инновационности освоения ими пространства труда. Проведена оценка перспектив реализации целевых параметров прогнозов численности сельского населения, содержащихся в Концепции демографического развития Российской Федерации на период до 2025 года и в Концепции долгосрочного социально-экономического развития страны до 2020 года.</p> <p>На основе анализа внутренних потребностей сельскохозяйственных предприятий и возможностей их доступа к передовым информационным технологиям выявлены факторы, препятствующие развитию внутренних ИТ-подразделений и внешнего рынка аутсорсинг-услуг. Обоснованы направления сокращения информационного неравенства сельского населения.</p> <p>ИАГП РАН.</p> <p>Структурированы основные институциональные направления повышения эффективности сектора общественных благ, включающие перевод части общественных задач на субнациональные уровни, на коммерческую основу, введение более жестких бюджетных ограничений и регулирование системой сдержек и противовесов. Полученные направления определены на основе выделения двух основных типов институциональных искажений, характерных для сектора общественных благ: отсутствие конкурентной среды и низкая обратная связь и проистекающих из них четырех основных проблем, связанных с производством общественных благ. Внедрение данных мер позволит значительно повысить эффективность функционирования общественного сектора и создать основу для его дальнейшего развития, что в свою очередь сформирует базис нового экономического роста территорий.</p> <p>Разработан организационно-экономический механизм поддержки инновационной активности территории, создания и развития на территории муниципального образования муниципально-частного партнерства органов местной власти, науки, бизнеса и общественных организаций. Определены условия реализации инновационно-диверсификационных сценариев развития монопрофильных городов, апробированные на примере ряда моногородов Уральского федерального округа. На основе анализа финансового состояния территориальных</p>

1	2
	<p>систем разного уровня определены резервы (источники, механизм) увеличения бюджетных доходов муниципальных и региональных органов власти с целью создания для них финансовых возможностей участия в реализации общественно значимых инновационно-инвестиционных проектов на принципах равноправного партнерства власти и бизнеса.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы формирования инновационных возможностей региона и стратегии их актуализации как ключевого фактора современного социально-экономического развития. Предложена и апробирована методика сравнительной оценки субъектов Российской Федерации по уровню инновационного развития. Сформулированы принципы построения инновационной экономики применительно к регионам с различным уровнем инновационного развития. Предложен комплексный подход к созданию инновационных территорий как эффективному механизму управления инновационным климатом и решения социально-экономических проблем региона. Выявлены наиболее эффективные для решения проблем модернизации экономики региона типы объектов инновационной инфраструктуры. Разработаны методические подходы к оценке экологического фактора при формировании инновационной составляющей социально-экономического развития региона.</p> <p>Разработана методология маркетингового подхода к управлению территорией, включающая формирование имиджа и репутации территории как специфических нематериальных активов территории. Раскрыта роль институтов межрегионального взаимодействия в усилении экономического сотрудничества и производственной кооперации субъектов Российской Федерации, а также формировании имиджа и репутации территорий с целью привлечения реальных инвестиций в экономику регионов. Разработаны методика и алгоритм планирования процесса формирования имиджа и репутации территории; определены основные инструменты и технологии их формирования.</p> <p>ИЭ УрО РАН.</p> <p>Подготовлена и опубликована вторая книга серии «Антология экономической мысли на Дальнем Востоке». Ее основу составляют «Материалы по обследованию крестьянских хозяйств Приморской области», изданные в 1911-1914 годах. Выбор временных рубежей в период двух войн: Русско-японской и Первой мировой обусловлен не только тем, что это годы «нормального» развития экономики, но еще и тем, что это были годы смены парадигмы в колониационных процессах в Приамурском крае.</p> <p>ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>Исследована макроэкономическая и отраслевая статистика более 25 индустриально высоко- и среднеразвитых стран, раскрывающая зависимость современного технологического обновления экономики от</p>

1	2
	<p>объема и структуры капиталовложений. Рассмотрены фондовооруженность труда, в том числе в технологически передовых отраслях, развитие инвестиционного комплекса, капитальные вложения в среднем на душу населения и на работника, выбытие и обновление основных производственных фондов. Показано многократное отставание России в реализации необходимых экономических условий технологического прогресса.</p> <p>ИЭОПП СО РАН.</p>
<p>73. Теория и методы экономико-математического моделирования сценариев социально-экономического и инновационного развития Российской Федерации</p>	<p>Разработана методология изучения инвестиционного климата регионов Российской Федерации и интегральный показатель его оценки. Дана оценка инвестиционного климата в регионах страны и определен рейтинг их инвестиционной активности. Проведен сравнительный анализ изменения инвестиционного климата регионов в пространственном и временном разрезе.</p> <p>ИЭ РАН.</p> <p>Получены важные научные и прикладные результаты по социально экономической теории: разработана теория и проект программы апробации механизма стройсберкасс (ССК) в рамках специальных ссудно-сберегательных банковских счетов либо специализированного (ссудно-сберегательного) кредитного кооператива. Намечен план проведения эксперимента в одном из крупных городов с последующим развертыванием системы ССК на всей территории Российской Федерации.</p> <p>Развит математический и компьютерный инструментарий для моделирования и анализа социально-экономических процессов. Разработана агентно-ориентированная модель воспроизводства научного потенциала, позволяющая исчислять и анализировать последствия управляющих воздействий. Установлены необходимые и достаточные условия, чтобы конечная бескоалиционная игра <math>n</math> лиц в смешанных стратегиях имела выпуклую структуру, что позволяет отыскивать точки Нэша игры. Разработана программная система TAYLOR, обеспечивающая широкий спектр работы с разложением функций в ряд Тейлора до членов высокого порядка, по скорости превосходящая известные пакеты (Mathematica, Matlab, Reduce) в десятки и сотни раз. Предложен новый подход к решению задачи оптимальной остановки цепи Маркова на бесконечном интервале времени.</p> <p>Развит дискретный аналог хорошо известного в теории дифференциальных уравнений метода «параметрикс» Е. Леви. Получены предельные теоремы для максимумов случайных последовательностей и процессов, близких к стационарным, а также процессов с марковскими переключениями, предложены оценки параметров функций распределения экстремального типа.</p> <p>Разработана методология комплексного эконометрического подхода к дистанционному мониторингу</p>

1	2
	<p>российской банковской системы для обеспечения ее устойчивого развития. Этот подход включает построение и анализ эконометрических моделей вероятности дефолта, рейтингов, процентных ставок и эффективности банков по издержкам. Разработана двух-кластерная модель межрегионального рыночного взаимодействия и проанализированы условия устойчивости равновесия, построена <i>n</i>- кластерная модель рыночного взаимодействия, когда каждый район образует изолированный кластер по использованию трудовых ресурсов, но по производству и потреблению имеет место полное взаимодействие. Значение и новизна первых двух моделей заключается в том, что трудовые ресурсы характеризуются не одним показателем (зависящим от рыночной конъюнктуры - цены, налоги), а двумя - количеством занятых и интенсивностью их трудовой деятельности. Для этих моделей был проведен анализ устойчивости рыночного равновесия;</p> <p>Проведено сопоставление публикационной активности и уровня исследований в России и за рубежом по ряду приоритетных направлений развития нанотехнологии. На примере углеродных наноструктур показано, что целевая поддержка фундаментальных исследований положительно сказывается не только на росте публикаций, но и формировании изобретательской базы и инновационного потенциала направления.</p> <p>Рассмотрены особенности и проблемы коммерциализации нанотехнологических инноваций. Создана макроэконометрическая модель социально - экономического развития России в условиях мирового финансового кризиса, которая позволяет анализировать факторы влияния мирового финансового кризиса на российскую экономику, включая параметры внешнеэкономической конъюнктуры (цены на нефть, газ и металлы) и основные индикаторы российской макроэкономической политики (реальный обменный курс рубля, инфляция, реальный ВВП, промышленное производство, инвестиции, реальные доходы населения, доходы федерального бюджета). Среднесрочный прогноз, построенный с помощью этой модели, позволяет оценить перспективы преодоления последствий кризиса в России 2010-2012 годов.</p> <p>Разработана обновленная веб-версия интерактивной макроэкономической модели российской экономики в системе PowerSim, позволяющая анализировать факторы влияния мирового финансового кризиса на российскую экономику, включая параметры внешнеэкономической конъюнктуры (цены на нефть, газ и металлы) и основные индикаторы российской макроэкономической политики (реальный обменный курс рубля, инфляция, реальный ВВП, промышленное производство, инвестиции, реальные доходы населения, доходы федерального бюджета);</p> <p>Актуализированы разделы «Мониторинг экономической ситуации в России», «Модели», «Теория и методология», «Аналитика» на основе новых статистических и аналитических материалов, а также оригинальных статей и докладов сотрудников Ситуационного центра. Разработана структура базы данных и интерфейс информационной системы «Национальная экономика России» с годовыми, квартальными и месячными данными (для ситуационного центра). Реализована расширенная версия системы.</p>

1	2
	<p>Усовершенствована структура файла и внешнего интерфейса пакета анализа временных рядов «Мезозавр плюс». Реализована процедура взаимодействия программы «Мезозавр плюс» с <i>m</i>-процедурами на языке пакета Matlab через создание соответствующих компонентов Delphi. Реализовано подключение следующих процедур графический анализ данных, графики и гистограммы, тесты, регрессионные модели, структурные сдвиги.</p> <p>Охарактеризована специфика российской институциональной динамики. Разработаны предложения по оценке инновационной эффективности институциональной структуры российской экономики. Создан вариант экономико-математической модели финансовой обеспеченности потребностей в использовании внутриэкономических финансовых источников инновационного развития институциональных секторов.</p> <p>Проведен анализ факторов, определяющих уровни и тенденции инновационного развития регионов, и их отражения в сложившейся системе информации об инновационных процессах. Предложен методологический подход к изменениям налоговой системы, основанный на теории институциональных инноваций. Разработана классификация фундаментальных налоговых инноваций (налоговых реформ) и улучшающих (технических) налоговых инноваций. Выявлены тенденции изменения размеров бизнеса и его организационных форм, сопровождающие современные инновационные процессы, в частности диверсификация размеров бизнеса как фактор инновационного развития экономики.</p> <p>Разработана концепция программно-технической платформы «Открытая наука» как виртуальной среды для научно-исследовательской деятельности, и профессиональных взаимодействий ученых на основе технологий и сервисов системы «Соционет». Предлагаемый организационно-технический механизм «Открытой науки» является инновационным.</p> <p>Развиты информационно-телекоммуникационные технологии и онлайн-сервисы системы «Соционет» для поддержки информационных взаимодействий коллективного моделирования среды распределенных групп исследователей. В информационную среду для экономических исследований внедрены новые информационные технологии, программно-аппаратные средства и средства защиты информации.</p> <p>Проанализирована динамика изменения состояния корпоративного управления в России и за рубежом. Выявлены основные черты кризиса корпоративного управления конца 1990-х – начала 2000-х годов, ставшего предтечей мирового социально-экономического кризиса. Показана неэффективность стратегий даунсайзинга в условиях рецессии мирового хозяйства.</p> <p>Показана роль внутри- и внешнекорпоративных коррупционных факторов в формировании финансовых стратегий предприятий, дано объяснение ухудшения качественных показателей финансового состояния отечественных предприятий. Выполнено исследование особенностей функционирования механизма научно - технологического развития в меняющихся условиях с учетом развития глобального финансового кризиса и его последствий. Предложен новый подход к интенсификации процессов повышения инновационной активности в</p>

1	2
	<p>экономике России на основе развития сети специализированных исследовательских центров, а также применения современных представлений о роли технологических и экономических новшеств.</p> <p>ЦЭМИ РАН.</p> <p>Рассмотрены процессы формирования и функционирования инновационной экономики (ИЭ) как хозяйственно-институциональной системы, не просто связанной с использованием инноваций, а именно основанной на инновациях и построенной по принципу постоянного стимулирования и генерации инноваций. Определены понятийно-категориальный аппарат исследования ИЭ, выявлены важнейшие достижения, наработки и практические ее возможности. Прослежены особенности международного опыта становления, регулирования и развития ИЭ в самых различных странах и экономических системах, включая страны с развитой рыночной, переходной экономикой и новые индустриальные страны. На основе использования экономико-математических методов проведен ретроспективный анализ экономики стран СНГ за 1991-2009 годы. Показаны важнейшие принципы и ряд общих закономерностей функционирования ИЭ. Проанализированы основные факторы инновационной активности и перспективы технологического развития.</p> <p>Раскрыты методологические проблемы институционализации инновационной деятельности предприятий, обобщен опыт развития и поддержки малого инновационного предпринимательства в развитых странах и на этой основе разработаны направления развития и поддержки малого инновационного предпринимательства в России.</p> <p>ИПР РАН.</p> <p>Основой реформирования социальной политики Российской Федерации послужила разработанная методология построения «Стенда – Россия» и её модификация «Стенд - Москва», уже использованная при разработке раздела «Социальная политика» проекта «Стратегия социально-экономического развития Москвы на период до 2025 года». Главной особенностью данной методологии является возможность оценивать социально-экономические последствия любых мероприятий в области социальной политики для всего населения в целом и отдельных его социально-экономических и демографических групп путём точечных воздействий в соответствии с логикой данного конкретного мероприятия на каждую семью (домохозяйство) и отдельных её членов из репрезентативной совокупности семей (домохозяйств). При этом в качестве последствий оцениваются изменения доходов, характеристик неравенства и бедности (включая абсолютную, относительную и детскую бедность), налогового бремени, междецильной миграции, а также, необходимые финансовые ресурсы для реализации мероприятий и социально-экономическая эффективность этих мероприятий. Условная репрезентативность базовой совокупности семей достигается процедурами перевзвешивания и путём</p>

1	2
	<p>использования балансово-оптимизационных методов с целью приведения выборочной совокупности семей в соответствие с генеральной по широкому кругу экономических, социальных и демографических характеристик.</p> <p>Разработан принципиально новый подход к исследованию зависимостей между неравенством доходов и темпами социально-экономического развития. В рамках данного подхода каждому виду социально-экономических функций ставится в соответствие подразделение общего неравенства в сумму нормального и избыточного неравенства в соответствие с некоторым пороговым уровнем на душу, рассматриваемым в качестве функциональной границы. Такие границы играют роль относительной черты бедности, ограничивающей функциональные возможности людей с доходом на душу ниже соответствующей черты. В отличие от традиционных подходов, функциональная граница бедности определяется на основе анализа совместных вариаций выбранного показателя функциональной продуктивности общества и эффективности реализации распределительных механизмов.</p> <p>ИСЭПН РАН.</p> <p>Исследованы механизмы функционирования рыночной (смешанной) экономики России и ее фрагментов на основе математических моделей и компьютерных технологий. Разработан новый модельно-программный комплекс для обеспечения сравнительного анализа мероприятий по снижению транспортной нагрузки на улично-дорожную сеть.</p> <p>Создана модель прогноза пассажирских и транспортных потоков, для решения задач развития транспортных сетей, организации взаимодействия между различными видами транспорта и учета влияния условий проезда на объемы перевозок. Обеспечена возможность моделирования передвижений с использованием перехватывающих парковок, расположенных вблизи крупного узла общественного транспорта (например, станции метрополитена или железной дороги). Основная проблема – необходимость учета различных факторов, влияющих на выбор пути следования участниками движения.</p> <p>Разработаны методы морфологического анализа текстов с учетом элементов синтаксиса, позволяющие существенно снизить неоднозначность определения лексем, а также методы использования созданного анализатора в задаче классификации и обработки текстовой информации, что существенно упрощает работу социолога.</p> <p>Для решения задач, связанных с ослаблением социальной напряженности, предложена схема оценки проектов социального развития. Схема учитывает поддержку проектами социально позитивных форм удовлетворения личностных потребностей и проецирует эти формы на структуру духовных и социальных личностных потребностей.</p> <p>Для выпуклых интервальных кооперативных игр определено <math>n</math>-ядро как пара векторов выигрышей –</p>

1	2
	<p>верхнего и нижнего – лексикографически минимизирующих общий вектор эксцессов для верхней и нижней игр. Доказано существование <math>n</math>-ядра и его единственность, а также существование другого решения – <math>\tau</math>-значения – для класса вполне положительных интервальных игр.</p> <p>Для случаев линейных и вогнутых критериев задач многокритериальной оптимизации получены условия Парето-оптимальности решения.</p> <p>Проведено симметричное разложение вероятностных распределений на двумерной целочисленной решетке в виде выпуклой комбинации распределений с не более чем трехточечным носителем. С помощью этого разложения найдены решения бесконечно повторяющихся игр с неполной информацией, описывающих биржевые торги акциями двух типов. Показано, что выгода, получаемая неинформированным игроком от одновременного торга акциями двух типов, исчезает в игре бесконечной продолжительности.</p> <p>В рамках разработки экономико-математических моделей для исследования переходных процессов в экономических системах рассмотрены возможные подходы к проблеме выбора между имитационным и инновационным развитием, которая будет иметь особое значение для России в случае уменьшения роли экспорта природных ресурсов как основного двигателя экономического развития. Рассматриваемые модели позволяют ответить на ряд вопросов, связанных со степенью ресурсозависимости как тормоза экономического развития, возможностью использования ресурсной ренты для развития экономики знаний, соотношением между имитациями и инновациями, проблемой несоответствия имитируемой технологии условиям экономики.</p> <p>Предложен ряд моделей, на основе которых обсуждаются эффективность вложений в экономику знаний как фактора экономического роста, проблема выбора имитационного или инновационного пути развития, а также институциональные проблемы, возникающие при имитации технологий. При этом выбор того или иного долгосрочного равновесия может зависеть от политики государства по финансированию образования.</p> <p>Разработан ряд моделей экономического роста с неоднородными потребителями и голосованием, представляющих собой удобный инструмент анализа макроэкономических эффектов экономической политики демократического государства. В рамках модели с голосованием по поводу расходов на окружающую среду проанализирована взаимосвязь между неравенством и состоянием окружающей среды. В частности, показано, что в случае, когда медианный потребитель принадлежит к группе «терпеливых» индивидов, уменьшение неравенства может привести к улучшению состояния окружающей среды.</p> <p>Разработана и исследована модель многошаговых торгов между двумя биржевыми игроками, на которых торгуется несколько типов рискованных ценных бумаг (акций). Значение бесконечной игры равно сумме значений бесконечных игр с одним рискованным активом.</p> <p>СПб ЭМИ РАН.</p>

1	2
	<p>Разработана концепция динамической экономико-математической модели региона на основе композиции триады иерархически связанных моделей макро- и мезоуровня. Модель позволяет обосновывать государственные и рыночные механизмы обеспечения долгосрочных приоритетов развития регионов Российской Федерации. ИСЭИ УНЦ РАН.</p> <p>Разработана методология определения потенциала структурной модернизации промышленности региона, особенностью которой является учет реальных и скрытых ресурсов, а также влияния сил, вектор действия которых направлен на их наращивание и рациональное использование. Определены основные принципы и разработан механизм модернизации регионального промышленного комплекса. Его параметры предложено определять в рамках возможных типов стратегий модернизации и механизмов промышленной политики. Выявлены критические факторы эффективной модернизации с применением <i>VAR</i>-моделирования, учитывающие эволюционные тенденции, технологические и инновационные преобразования, устойчивость и конкурентоспособность промышленности, необходимость развития кооперационного взаимодействия. Обоснованы формы, методы и инструменты развития кооперации, учтенные при разработке «Программы развития кооперации на территории Свердловской области до 2020 года», утвержденной Постановлением Правительства Свердловской области 371-ПП от 6 апреля 2009 года.</p> <p>Систематизированы существующие теоретические подходы к исследованию состояния и диагностики безопасности критичных инфраструктур региона. Выявлены структурно-генетические и функциональные признаки критичных инфраструктур. Разработана концепция диагностики состояния критичных инфраструктур в условиях кризисного изменения внешней и внутренней среды. Новизна разработанной концепции заключается в уточнении применяемых алгоритмов кластеризации территориальных экономических систем посредством расчета и использования показателя «качества таксономии», а также внесения соответствующих изменений в алгоритмы подготовки интерпретаций получаемых результатов кластеризации. Использование концепции позволит снизить затраты ресурсов на составление прогнозов, повысить точность прогнозирования и качество разрабатываемых региональных антикризисных программ.</p> <p>Разработана теоретическая концепция межрегиональной интеграции. Определены перспективы межрегиональной трансевразийской интеграции для России. Разработан методический подход к оценке потенциала региона для интеграционных процессов и согласованного развития инфраструктур в процессах межрегиональной интеграции. Разработаны методические основы оценки эффективности межрегиональной экономической интеграции применительно к крупному региону. ИЭ УрО РАН.</p>

1	2
	<p>Предложена методика и исследовательский алгоритм разработки комплексного долгосрочного прогноза регионального экономического развития. Отличительной чертой предложенной методики является новая трактовка содержания и взаимосвязи основных элементов комплексного прогноза (концепция, стратегия, программа, прогноз), а также гипотеза о необходимости базирования прогноза на взаимообусловленных множествах ресурсов экономического и технологического характера.</p> <p>Дана количественная характеристика современного состояния экономики Дальневосточного федерального округа (ДФО) и отдельных субъектов федерации ДФО в пространстве национальных индикаторов, оценены макроэкономические факторы и условия роста экономики в 2000-2008 годах. Выявлены косвенные эффекты воздействия внешнего спроса на экономический рост через механизмы перераспределения доходов. Обобщен современный опыт прогнозного моделирования экономики макрорегиона, сформирован типовой модельный комплекс на основе апробированной ранее межотраслевой модели. Проведены вариантыные расчеты и получены количественные оценки основных макроэкономических показателей развития экономики Дальнего Востока до 2020-2030 годов с учетом роли внешнего финансирования регионального развития.</p> <p>Получены вариантыные оценки прогнозных объемов внешней торговли ДФО. Определены реакции прогнозных параметров экспорта и импорта Дальнего Востока на вариации конъюнктуры внешних отраслевых рынков, значений внутрирегионального конечного спроса и масштабов реализации инвестиционных проектов на территории ДФО. Показано, что в любых вариантах прирост экспорта ДФО до 2030 года будет более чем на 60% определяться предельным выпуском отраслей топливно-энергетического комплекса.</p> <p>Обоснована гипотеза о том, что наиболее адекватной теорией, описывающей формирование и развитие мирового финансово-экономического кризиса 2007-2009 годов является теоретическая концепция перепроизводства глобального капитала. Разработана схема эффектов, позволяющая исключить противоречия канонической теории перепроизводства и описать в рамках классической теории механизм эндогенной генерации экономического цикла. Показано, что непосредственной причиной кризиса стало наложение эффектов стимулирования потребления в США и Западной Европе, с одной стороны, и эффектов стимулирования экспорта товаров и капитала в странах Восточной Азии и Латинской Америки.</p> <p>ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>В результате исследования пространственных трансформаций экономики Российской Федерации и развития методов их измерения получены массивы основных расчетных индикаторов развития 28-региональной структуры страны на периоды 2000-2007 годов, до 2012 года и до 2030 года с пятилетней разбивкой. Показано, что динамическое равновесие развития многорегиональных систем проявляется в виде кластеров, конфигурация которых эволюционирует по типу устойчивых пространственных пульсаров. Для</p>

1	2
	<p>регионов срединного кластера на интервале 2000-2007 годов выявлены циклы сравнительной динамики показателей роста и уровня различий между ними.</p> <p>Предложена схема и развит модельный аппарат для интегрированных прогнозов развития отдельного региона с учетом оптимизации его внешних и внутренних взаимосвязей. Схема реализована на примере Красноярского края.</p> <p>ИЭОПП СО РАН.</p>
<p>74. Комплексное социально-экономическое прогнозирование развития Российской Федерации</p>	<p>Проанализированы результаты социально-экономической политики в 1999-2008 годах. Обоснованы прогнозы социально-экономического развития России на средне- и долгосрочные периоды.</p> <p>Исследовано развитие социально-трудовых отношений в России. Проанализирован мировой и отечественный опыт формирования систем пенсионного обеспечения и пенсионного страхования. Разработаны экономические и социальные предложения по совершенствованию этих систем.</p> <p>На основе анализа структуры российской экономики разработаны предложения по промышленной политике, обеспечивающей выход из системного кризиса.</p> <p>Дано теоретическое обоснование категории инновационно-инвестиционного потенциала Российской Федерации как средства воспроизводства основного капитала и модернизации производства; определены стратегические направления инновационно-инвестиционной политики.</p> <p>ИЭ РАН.</p> <p>Усовершенствована методология прогнозирования структурных и динамических характеристик развития экономики в среднесрочной перспективе. Разработан комплекс моделей долгосрочного прогнозирования основных инфраструктурных комплексов на основе расчетов по межотраслевому балансу.</p> <p>Разработана инвестиционная модель в разрезе видов экономической деятельности. Сформированы натуральные и стоимостные балансы по важнейшим видам промышленной продукции. Проведено исследование методических и инструментальных аспектов процедуры формирования прогнозных показателей межотраслевых связей.</p> <p>Выполнен анализ условий реализации ресурсно-инновационной стратегии развития экономики России. Проведена оценка основных тенденций развития российского высокотехнологичного, наукоемкого сектора с учетом развития мировых рынков. Разработан инструментальный анализ и прогнозирования влияния инновационно-технологического фактора на эффективность развития инновационной сферы обрабатывающих производств.</p> <p>Выполнен анализ возможностей и ограничений финансирования структурных преобразований российской</p>

1	2
	<p>экономики в условиях роста конкуренции на мировых рынках и разработаны рекомендации по корректировке денежно-финансовой и промышленной политик государства в зависимости от тенденций движения капитала на мировом и внутреннем рынках.</p> <p>Получена оценка воздействия финансового кризиса на изменение структуры потребительских расходов населения России. Проведены варианты прогнозные расчеты альтернатив развития рынка потребительских товаров и услуг в кратко- и среднесрочной перспективе, динамики занятости, безработицы, заработной платы в зависимости от макроэкономических сценариев развития.</p> <p>ИНП РАН.</p> <p>Установлено, что сформировавшиеся в Российской Федерации распределительные отношения настроены на воспроизводство и дальнейший рост неравенства и бедности. Представление о том, что экономический рост снизит их масштабы, является выгодным элите мифом. Расчёты, проведённые с использованием целевых социально-экономических параметров «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации» на 2012 и 2020 годы и учитывающие экономический рост по наилучшему «инновационному» сценарию, свидетельствуют о незначительном снижении масштабов неравенства и бедности. При таких распределительных отношениях естественны осуждаемые «наверху» патерналистские настроения населения. Оставленные в «свободном плавании» семьи (подавляющее большинство семей, кроме, может быть, 10% самых богатых) при остаточном принципе финансирования системы социальной защиты не имеют никаких возможностей своими силами достичь уровня благосостояния, необходимого для рождения детей и их полноценного развития. Отсюда и третье от конца место среди развитых и развивающихся стран Европы и Америки по коэффициенту рождаемости. Без реформы распределительных отношений, ключевым моментом которой является введение прогрессивного налогообложения душевых денежных доходов населения, за счёт которого будет профинансирована эффективная социальная политика, решить проблему воспроизводства, а тем более, роста численности населения не представляется возможным.</p> <p>Проанализирована институциональная структура малого инновационного бизнеса, в которой выделены финансовая, инновационная, образовательная, информационная, консалтинговая инфраструктуры. Дано описание каждого элемента. Особый акцент сделан на финансовой инфраструктуре, которая не обеспечивает в полной мере развитие не только малого, но и всего инновационного предпринимательства.</p> <p>ИСЭПН РАН.</p> <p>Предложена и исследована модель, в которой различаются два типа технологических изменений: экзогенный рост общей производительности факторов (TFP) и направляемое социальными группами в стране</p>

1	2
	<p>(владельцами труда и капитала) изменение технологического параметра производственной функции, определяющего, в частности, факторную направленность технического прогресса. Найдены области совпадения и несовпадения интересов социальных групп (работников и капиталистов) при выборе технологии и, соответственно, при распределении национального продукта. Показано, что при определенных условиях степень «несогласия» растет.</p> <p>В рамках модели эндогенного экономического роста с неоднородными потребителями и голосованием описана ситуация, когда пропорциональный (искажающий) налог обеспечивает более высокий темп роста, чем аккордный (неискажающий) налог. Разработана агрегированная динамическая модель эндогенного роста с неоднородными потребителями, предназначенная для исследования влияния макроэкономической государственной налоговой политики на процессы экономического роста и распределение национального богатства.</p> <p>С помощью разработанной модели экономического роста перекрывающихся поколений с неоднородными потребителями и «несимметричным» межпоколенческим альтруизмом, выявлены новые перераспределительные эффекты введения или отмены распределительной пенсионной системы.</p> <p>Доказана согласованность <i>status quo</i>-пропорционального решения для арбитражных схем. Построена аксиоматическая характеристика пропорционального решения для арбитражных схем (задач распределения ресурсов) с использованием аксиомы согласованности.</p> <p>На основе метода модификации параметров охарактеризован один класс полиномиально разрешимых задач о ранце. Проверка принадлежности задачи этому классу также требует полиномиального времени. Получены новые оценки отношения оптимальных значений задачи о ранце и ее линейной релаксации. Проведена серия соответствующих вычислительных экспериментов.</p> <p>Исследована динамика возрастных коэффициентов смертности и ожидаемой продолжительности жизни для старших возрастных групп и показателей старения, учитывающих продолжительность предстоящей жизни для населения Санкт-Петербурга в 1990 – 2006 годах. Проведены расчеты объемов миграции, обеспечивающей в долгосрочной перспективе стабилизацию численности населения Санкт-Петербурга, при различных сочетаниях возрастной структуры миграционных потоков и величины, и структуры суммарных коэффициентов рождаемости.</p> <p>Определено и охарактеризовано пред <math>n</math>-ядро для кооперативных игр с ограниченной кооперацией, включая игры с коалиционными структурами.</p> <p>Проведен анализ разработанных моделей экономического роста перекрывающихся поколений с неоднородными потребителями и двусторонним альтруизмом, который выявил возможные причины неудачи пенсионной реформы 2002 года в Российской Федерации: отмена распределительной пенсионной системы и</p>

1	2
	<p>введение обязательной накопительной пенсионной системы эффективны в модернизированных обществах со сравнительно низким уровнем межпоколенческого альтруизма; отмена распределительной пенсионной системы в обществе со значительным уровнем межпоколенческого альтруизма может привести к увеличению добровольных трансфертов от детей к родителям, компенсирующих эффект пенсионной реформы. СПб ЭМИ РАН.</p> <p>Разработана комплексная многоаспектная характеристика влияния мирового продовольственного рынка на аграрный сектор федерального и регионального уровня. Показаны изменения форм продовольственной зависимости российского аграрного сектора от мирового продовольственного рынка в условиях мирового экономического кризиса. Проведенный анализ позволил разработать систему мер по развитию регионального аграрного сектора с учетом возросшей нестабильности мировой экономики.</p> <p>Разработаны методологические основы стратегического планирования развития крупных производственных и инфраструктурных систем регионов с учетом потенциала территорий. Обоснована возможность применения новых методов учета неопределенности в анализе изменений в структуре топливно-энергетического баланса. Разработан модельно-методический инструментарий прогнозирования деятельности инфраструктурных подразделений транспортного комплекса, предназначенный для получения сбалансированных сценариев загрузки ремонтных мощностей и согласованных прогнозов потребностей железной дороги и промышленных предприятий по закупке, ремонту и обслуживанию вагонов.</p> <p>Систематизированы основные составляющие экономико-пространственного континуума как общеэкономического понятия, проанализированы характеристики его сбалансированности как территориально-экономической системы. Проведен сравнительный анализ существующих подходов и методов формирования сбалансированности экономико-пространственного континуума. Рассмотрение основных характеристик экономико-пространственного континуума проводилось системно, с учетом совокупности влияния внутренних и внешних факторов его формирования и развития. На региональном уровне подобные исследования ранее не проводились. ИЭ УрО РАН.</p> <p>Сформированы варианты развития минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока до 2025-2030 годов на основе прогнозно-аналитических оценок государственных и корпоративных стратегий освоения природных ресурсов региона с учетом модификации параметров крупных инвестиционных проектов в связи с финансово-экономическим кризисом. Разработан специализированный модельный блок «топливно-энергетический комплекс» и «минерально-сырьевой комплекс» в межотраслевой модели Дальнего Востока. Получены</p>

1	2
	<p>предварительные оценки региональных экономических эффектов реализации крупных энергетических и минерально-сырьевых (в части освоения железорудных ресурсов) проектов на территории Дальнего Востока в период до 2020 года. ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>На теоретико-методологическом уровне обоснованы принципы применения программно-целевого подхода к управлению макрорегионами окружного типа, исследованы формы государственного и общественного участия в обеспечении процесса стратегического программирования применительно к южному макрорегиону.</p> <p>Оценена неоднородность экономического развития регионов юга России в сфере производства и финансовой деятельности в 2007 году. Показано, что уровень регионального экономического развития детерминирован асимметрией рыночной активности населения, о чём свидетельствует существенная поляризация в развитии потребительского рынка и рынка труда.</p> <p>Способность регионов Юга России обеспечить научно-технологическое развитие зависит от деятельности научно-образовательного комплекса. Масштабы диверсификация и «гуманитаризация» дисциплинарно-отраслевой структуры вузовской системы юга России заметно превосходили кадровые потребности инновационных сегментов. Обнаружился дефицит квалифицированных кадров промышленных и технических специализаций. ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p> <p>Проведено изучение потребности научной общественности в доступе к данным, аккумулированным в банке социологических данных. Работа проведена по двум направлениям: организация доступа к эмпирическим данным через представление информации об исследованиях в Интернет; изучение методологических проблем использования данных банка для вторичного и сравнительного анализа показателей.</p> <p>Разработано и переиздано в расширенном варианте методическое учебное пособие «Показатели социальной активности населения в информационном пространстве». Продолжена работа над созданием такой базы данных, которая бы синтезировала показатели на порядок: из 3500 переменных в различных исследованиях в 125 категориях (активность, информированность, информационные источники, ценностные и профессиональные ориентации, возможности оперировать смысловыми полями). ИС РАН.</p> <p>Установлено, что проблема преодоления демографического кризиса должна решаться комплексно при концептуальном обеспечении новой демографической политики, в форме реализации национального проекта,</p>

1	2
	<p>включающего целевые программы поддержки рождаемости, снижения смертности, усиления мобильности населения внутри страны, регулирования миграционных процессов. Если проводить новую демографическую политику, повысив уровень и качество жизни населения, то к 2020 году будут созданы предпосылки для роста народонаселения и демографический кризис будет преодолен, прежде всего, за счет внутренних ресурсов.</p> <p>Разработана методика расчета коэффициентов демографического неблагополучия. Индексы показывают, где интегрально рождаемость, смертность и миграция хуже, а где лучше относительно общего среднего. Использование этих индексов для оценки демографических изменений позволяет оценить усилия, направленные на улучшение демографической ситуации в целом и её отдельных компонентов. Произведены расчеты и обоснована классификация территорий России на основе показателя демографического неблагополучия. Первая группа включает наиболее благополучные в демографическом отношении регионы (среди них Москва с высокой продолжительностью жизни населения и постоянным миграционным приростом, Тюменская область, включающая Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа со сравнительно хорошими показателями рождаемости, смертности и миграции, национальные республики и края Южного федерального округа, а также Татарстан, Башкортостан и республика Алтай, имеющие заметно лучшие, чем в других районах показатели рождаемости и смертности). Основная масса регионов приходится на вторую и третью группы, куда входит ряд национальных республик, области с устойчивым социально-экономическим развитием (Самарская, Свердловская, Воронежская, Московская, Белгородская и Липецкая) и другие менее благополучные субъекты Российской Федерации из разных федеральных округов. Четвертая и пятая группы состоят преимущественно из северных и дальневосточных регионов, в которых уже многие годы происходит естественная и миграционная убыль населения, а также из наиболее неблагополучных в демографическом отношении областей Центрального и Северо-Западного федеральных округов.</p> <p>Разработана стратегия демографического развития России на среднесрочную перспективу (до 2025 года), положения которой внедрены на уровне некоторых государственных структур. В частности, они представлялись в Совете безопасности Российской Федерации, Министерстве здравоохранения и социального развития России, Федеральной миграционной службе МВД Российской Федерации, Администрации Президента Российской Федерации. Отдельные положения разработок легли в основу уточненной концепции демографического развития России (разрабатывается Минздравсоцразвития Российской Федерации), программы возвращения соотечественников в Россию, которая разрабатывается межведомственной комиссией при Администрации Президента Российской Федерации. Проведены уникальные исследования по проблеме трудовой миграции.</p> <p>ИСПИ РАН.</p>

1	2
<p>75. Проблемы и механизмы обеспечения экономической, социальной и экологической безопасности Российской Федерации</p>	<p>Исследованы причины финансового кризиса и определены меры по нейтрализации его последствий. Уточнены уровни пороговых значений индикаторов экономической безопасности.</p> <p>Проведено исследование глобальных и национальных рисков развития России, в том числе страховых и техногенных рисков, институциональных и научно-технических инноваций в области снижения климатических рисков экономического развития.</p> <p>ИЭ РАН.</p> <p>Охарактеризованы теоретические представления о рентных доходах в классической и российской политэкономии, проанализирован зарубежный опыт по формированию механизма рентных отношений в нефтедобыче и правовое регулирование недропользования и рентных (налоговых) отношений в России. Раскрыта организация производства в нефтегазовой компании, обобщены применяемые подходы к расчетам по изъятию рентных доходов. На этой основе уточнено понятие горной ренты в системе рентных доходов и проведена ее оценка при нефтедобыче на примере «Роснефти» и России в целом в 2008 году.</p> <p>Раскрыты сущность и содержание энергобезопасности. Проведен комплексный экономический анализ современного состояния и перспектив развития российского ТЭК. Выявлены наиболее значимые внутренние и внешние угрозы обеспечения энергетической безопасности России. Исследование показало, что недостаточно разработана методологическая база и критерии экономико-математической оценки энергобезопасности страны. Обоснование критериев и определение параметров, характеризующих национальные интересы и отвечающих современным требованиям в области энергетической безопасности, являются важными научными задачами.</p> <p>Осуществлен анализ экономико-правовых отношений в рамках эколого-экономических и институциональных инструментов устойчивого развития. Переход к устойчивому развитию связан с глубокими экономическими преобразованиями. Показаны конкретные механизмы реализации отдельных положений законодательных документов, связанных с эколого-экономическими проблемами. Предложены принципы совершенствования и формирования законодательных документов, направленных на стимулирование перехода к экологически устойчивому развитию.</p> <p>Разработана методика расчета такс для исчисления размеров компенсации экономического ущерба от аварийного загрязнения окружающей среды. Создана возможность структурировать источники загрязнения окружающей среды в регионе по их значимости в антропогенном разрушении окружающей среды. Подготовлен алгоритм определения имущественной ответственности за причинение убытков реципиентам в результате аварийного загрязнения окружающей среды.</p> <p>Предложен экономический механизм экологизации устойчивого развития. Рассмотрены возможность использования экономической оценки природных ресурсов для расчета ставок и платежей, проблема</p>

1	2
	<p>рационального использования отходов производства и потребления, а также возможность использования экономико-математических методов для оптимизации природопользования. Разработаны нормативно-правовые основы устойчивого развития и предложения по совершенствованию законодательства в сфере использования природных ресурсов.</p> <p>На основе анализа экономического кризиса в России, как части общемирового, завершающего длинную волну цикла Кондратьева, сделан вывод о неадекватности проводившейся финансово-денежной политики потребностям воспроизводства, приведшей к отрыву финансово-денежного оборота от реального сектора, к обострению диспропорций как внутри финансовой системы, так и в промышленном производстве. Обоснована необходимость изменений в финансово-денежной политике с целью достижения эффективного взаимодействия финансового и реального секторов экономики, а также реформы налоговой системы. Разработана методика расчета совокупной налоговой нагрузки в разрезе основных видов экономической деятельности и оценена её эффективность с помощью основных и дополнительных индикаторов. Предложено использовать новую модель хозяйствования в госкорпорациях и частно-государственном партнерстве.</p> <p>Предложены инструменты экономической оценки экосистемной продукции и услуг. Рассмотрена возможность введения платного режима хозяйственного использования экосистем и формирования инструментария компенсационных выплат за их деградацию. Установлено, что экономически безопасное освоения экосистем имеет место тогда, когда хозяйственная выгода от их эксплуатации не превышает экономическую оценку их функциональной способности оказывать экосистемные услуги.</p> <p>Обоснована необходимость целенаправленной государственной поддержки отраслей, формирующих максимальные мультипликативные эффекты для создания рабочих мест и экономики в целом, а также усиления государственного регулирования рынка труда. Разработаны предложения по совершенствованию программ диверсификации моногородов и градообразующих предприятий и государственной целевой миграционной программы, направленной на защиту рынка рабочей силы от конкуренции со стороны мигрантов. Показана необходимость активизации политики создания рабочих мест в малом бизнесе, возобновления практики налоговых льгот для компаний, инвестирующих средства в создание рабочих мест, расширения сферы приложения труда в сельской местности и восстановления связи между образовательными учреждениями и работодателями.</p> <p>ИПР РАН.</p> <p>Дана характеристика феномена незаконной миграции на территории государств-участников Союзного государства. Проанализирована государственная политика управления иммиграционными процессами в формате развития Союзного государства, ее нормативное и институциональное обеспечение. Исследована система</p>

1	2
	<p>административно-правовых мер по противодействию нелегальной миграции в Беларуси. Оценен действующий механизм привлечения иностранных работников и противодействия незаконной миграции в России. Разработаны рекомендации по формированию в рамках Союзного государства Российской Федерации и Республики Беларусь единой миграционной политики, координации совместных усилий и развитию сотрудничества в сфере противодействия незаконной миграции.</p> <p>Рассмотрены проблемы и перспективы динамики международной миграции. Разработаны модели незаконной миграции и занятости иностранной рабочей силы. Дана оценка масштабов и направлений латентной миграции иностранных граждан в восточной части страны. Раскрыты причины высокого уровня незаконной занятости иностранных работников и важнейшие последствия их экономической активности. Определены особенности нелегальной китайской миграции и незаконной занятости граждан КНР.</p> <p>Проведен детальный анализ социально-экономического положения семей с детьми на основе разработанных методологических подходов к измерению условий жизни населения согласно концепции социальной исключенности (изоляция), которая позволяет оценивать не только материальную сторону жизни населения, но и его «социальное самочувствие». Низкий уровень жизни, согласно методике социальной исключенности (изоляция), определялся через изоляцию семей с детьми от доходов и рынка труда, от сферы услуг и социальных отношений, а также по признакам ограниченности в доступе к жилью и имуществу. Суммарный индекс социальной исключенности (изоляция) охватывает 16% домохозяйств, что сопоставимо с данными по уровню бедности официальной статистики (15%).</p> <p>Важно, что среди факторов изоляции на рынке труда безусловными лидерами по масштабам распространения являются низкая пенсия (20%) и низкая оплата труда (18%), причем семьи с детьми лидируют по распространенности этих факторов. Следовательно, меры, направленные на снижение бедности, в первую очередь должны быть связаны с ростом заработной платы и пенсии. В противном случае общая концепция стратегии содействия сокращению бедности будет нелогичной и малоэффективной. Очевидно, что положение, когда трудоспособные члены семьи работают, но этих заработков недостаточно, чтобы обеспечить себя и семью, в которой есть 1–2 ребенка, означает существование на российском рынке труда болезненной деформации.</p> <p>Проанализирована структура получивших высшее профессиональное образование в динамике (1995-2008 годов) в сопоставлении с их трудоустройством по отраслям национальной экономики. Определен вектор трудовых перемещений от отраслей обрабатывающей промышленности в сферы торговли, управления и финансов. Показано, что подобное направление вектора трудовой мобильности не соответствует задачам перехода на траекторию инновационного развития. Определены факторы, влияющие на подобную направленность трудовой мобильности, главным из которых является дисбаланс оплаты труда в различных</p>

1	2
	<p>секторах экономики. Сделан принципиальный вывод о необходимости корректировки политики доходов и распределительных отношений. Практическое значение полученных результатов состоит в обозначении препятствий развития инновационной экономики и определении мер, направленных на их преодоление.</p> <p>Выявлены основные субъекты, включенные в реализацию реформы местного самоуправления; определены их социально-экономические интересы и мотивы поведения. Установлены области согласования и расхождения социально-экономических интересов соответствующих субъектов, в качестве которых выступали: органы власти регионального и местного уровня, руководители бюджетобразующих предприятий, среднего и малого бизнеса, местное население. Выявлены представления бизнес-сообщества о стратегии власти по отношению к бизнесу в условиях муниципальной реформы. Руководители относительно крупных предприятий со скепсисом оценивают возможности наполнения местной казны и ожидают продолжения и даже усиления тенденции административного принуждения бизнеса к «социальной ответственности» в виде материальной или организационно-технической поддержки малообеспеченных граждан и социальной инфраструктуры. Представители малого бизнеса также ожидают скорее прессинга со стороны власти с целью скорейшего наполнения местной казны, нежели создания условия для расширения деятельности малых предприятий. Население интерпретирует текущие преобразования как процесс перекладывания на плечи населения все большего социального бремени и демонстрирует скепсис в отношении конечного результата муниципальной реформы. Таким представлениям сопутствует демонстрируемое большинством респондентов неведение относительно механизмов самоуправления и представительной демократии и неверие в возможность их эффективной реализации в настоящий момент. Этим объясняется доминирование у населения идей централизации государственного управления в социальной и экономической сферах.</p> <p>Обобщены основные проблемы в сфере детства. Первая компонента изучаемых проблем обусловлена интенсивным снижением численности детей. За последнее пятнадцатилетие численность детей в возрасте до 18 лет сократилось на 9 млн. По официальным прогнозам в 2015 году их число составит 24,2 млн., а в 2026 году – 25,0 млн. Однако, к середине текущего столетия численность детей снизится до 10 млн. с уменьшением доли до 12%. С 2000 года наблюдается некоторый рост родившихся. Так, в 2006 году их было на 9 тыс. больше, чем в 2005 году, а в 2007 году – на 123 тыс. больше, чем в 2006 году. Очень важно, что доля детей вторых и последующих рождений возросла до 42%. Это свидетельствует об интенсивности рождаемости и позитивно скажется на воспроизводстве населения.</p> <p>Вторая компонента изучаемой проблемы связана с материальной обеспеченностью, особенно с жилищной, что часто мешает иметь желаемое число детей.</p> <p>Обе компоненты совместно определяют, каким ожидается репродуктивное поведение: будет семья иметь детей или откажется от них вовсе (чайлдфри), сколько детей она намерена иметь и возможно ли их рождение вне</p>

1	2
	<p>брака. Рождение детей является основополагающим фактором демографического процесса, обеспечивающим воспроизводство населения на каждом конкретном этапе и определяющим его количественные параметры.</p> <p>Проведен комплексный анализ информационных потребностей основных пользователей информации об условиях жизни населения для целей разработки социальной политики. На основе результатов анализа разработана концептуальная схема организации Комплексного обследования условий жизни населения, модернизирующая существующие базы микроданных Росстата и предполагающая организацию новых обследований на уровне домохозяйств, в том числе и обследование доходов. Вместо двух существующих обследований: Обследование занятости (ОНПЗ) и обследования бюджетов домохозяйств (ОБДХ) предлагается проводить три обследования: расходов и потребления (вместо ОБДХ), доходов и занятости (вместо ОНПЗ), качества жизни.</p> <p>Обоснован и разработан перечень основных и специальных тематических модулей каждого обследования, концентрирующих в себе данные об условиях жизни населения. При их разработке учитывались существующие информационные взаимосвязи и информационная гармонизация разрабатываемой базы данных по схеме: ядро обследования ⇒ основной модуль ⇒ специальный модуль.</p> <p>Проведен обзор существующих источников информации об уровне, качестве и условиях жизни населения. На базе модульного подхода к построению системы изучаемых признаков разработана организационная схема Комплексного обследования условий жизни населения (КОУЖ), предполагающая модернизацию существующих баз микроданных Росстата и разработку новых. Разработан план и программа тематических модулей на уровне учетных показателей и построено их распределение по основным и специальным тематическим модулям.</p> <p>Для совершенствования механизмов достижения социально-экономической безопасности проанализированы пути решения проблемы депопуляции в стране. ИСЭПН РАН.</p> <p>Продолжены работы, посвященные анализу активизации механизмов воспроизводства, развития и совершенствования человеческого потенциала. Показаны механизмы развития человеческого потенциала молодого поколения россиян, формируемого системой высшего образования. Акцентируются проблемы сферы профессионального образования с точки зрения совершенствования человеческого потенциала.</p> <p>На примере Москвы рассмотрены проблемы дифференциации уровня жилищной обеспеченности различных групп населения города. Проведен сопоставительный анализ уровня жилищной обеспеченности населения Москвы и других крупных городов России, а также проведены международные сопоставления.</p> <p>Намечены пути повышения жилищной обеспеченности населения крупных городов. Впервые обоснована</p>

1	2
	<p>необходимость и эффективность преимущественного развития арендного сектора жилья как доступной формы повышения обеспеченности населения жильем.</p> <p>На примере Московского региона обоснована необходимость децентрализации инновационного, человеческого и технологического потенциала как формы субурбанизации - перетока части населения, жилья и производства из города в область. Проанализированы возможные формы субурбанизации, дана оценка их эффективности.</p> <p>Представлена структура социальных ресурсов населения; дана интегральная оценка социальных ресурсов и их отдельных составляющих. Образовательный ресурс оценен через систему показателей, включающих как характеристики условий накопления, так и реализации данного ресурса, что является принципиально новым методологическим подходом к оценке составляющих человеческого потенциала. Показаны барьеры (экономические, социальные, демографические, экономические) доступа к качественному образованию. Полученные результаты имеют практическое значение для разработки мер социальной и образовательной политики в части расширения доступа к качественному профессиональному образованию для выходцев из малообеспеченных, неполных семей, а также жителей сел и малых городов.</p> <p>Проведена оценка реального потребления продуктов питания (домашнее питание плюс потребление продуктов вне дома). Расчеты показали, что доля расходов на питание вне дома в общей стоимости питания в целом по семьям составила 6%, в многодетных семьях -5%, в малодетных -7%, в семьях без детей - 6%. Доказано, что семьи с детьми отличаются наиболее низкими показателями качества питания. Бедные сельские семьи также имеют неполноценное и несбалансированное питание, хотя и достаточно калорийное.</p> <p>Полученные шкалы эквивалентности показывают, что экономия в больших семьях существует, и если речь идет о социальной адресной помощи малоимущим, необходимо учитывать объективный факт более экономичного ведения домашнего хозяйства семьями большого размера, и принимать во внимание то обстоятельство, что при одинаковом душевом доходе семьи большего размера находятся в более выгодных экономических условиях по сравнению с семьями меньшего размера.</p> <p>Проведен анализ индикаторов доступности жилья в региональном разрезе по состоянию накануне мирового кризиса; выявлены основные риски неплатежеспособности по ипотечным кредитам в условиях кризиса. Описаны социально-демографические и экономические характеристики «групп риска». Также протестированы три макроэкономических сценария развития ситуации с неплатежеспособностью заемщиков по ипотечным кредитам в условиях кризиса.</p> <p>Результаты макроэкономического анализа в региональном разрезе задолженности по ипотечным кредитам и данные выборочного опроса населения показали, что основные риски неплатежей по ипотечным кредитам</p>

1	2
	<p>связаны не с последствиями кризиса, а с дефицитом потенциальных «хороших» заемщиков.</p> <p>Тестирование по трем макроэкономическим сценариям развития в условиях кризиса показало, что при оптимистическом сценарии доля неплатежеспособных заемщиков в 2009 году повышается с 25 до 30%, при наиболее вероятном сценарии развития - до 30% и при пессимистическом - до 32%. В 2010 году ситуация улучшается для оптимистического сценария и ухудшается в рамках наиболее вероятного и пессимистического сценариев.</p> <p>Установлено, что среди неплатежеспособных заемщиков 32% заняты преимущественно в бюджетных отраслях, и для них риск ухудшения ситуации в условиях кризиса высок. В целом только 18% неплатежеспособных заемщиков представляют отрасли, наиболее чувствительные к условиям кризиса.</p> <p>Систематизированы направления политики содействия занятости на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Показаны недостатки распределения полномочий между управленческими уровнями. Обосновано, что эти недостатки в основном генерируются федеральным уровнем в связи с ограниченным пониманием политики занятости, сведенной к политике поддержки безработных. В результате решаются преимущественно текущие задачи подстройки предложения труда под существующий спрос. Задачи реструктуризации занятости и повышения ее эффективности реализуются под воздействием других политик – налоговой и финансовой.</p> <p>Сопоставлена реализация форм политики содействия занятости (профподготовка, участие в общественных работах) на примере трех регионов Центрального федерального округа. Показано неравномерное распределение этих форм по отобранным регионам. В целом, чем ниже уровень безработицы, тем выше вовлечение безработных в формы, способствующие развитию трудового потенциала. Отчасти это вызвано переходом на софинансирование политики содействия занятости региональными и федеральным бюджетами. В ряде случаев федеральные субсидии способствуют не выравниванию финансовых возможностей регионов, а, наоборот, усугубляют разрыв между ними. В результате более нуждающиеся в поддержке регионы вынуждены делать акцент на более дешевых формах поддержки.</p> <p>Выявлено ограничение оперативности деятельности на муниципальном уровне из-за жесткости спускаемых «сверху» административных регламентов. Центры занятости вынуждены исполнять директивные показатели (в том числе по численности зарегистрированных безработных) в ущерб эффективности поддержки.</p> <p>Установлено, что «детский» пакет не выполняет функцию поддержки семей с изначально низкими доходами и высоким риском бедности (неполных семей, семей безработных). Его размеры позволяют бедным семьям сократить дефицит дохода или преодолеть бедность, но последнее только в случае, если их доходы изначально были близки к черте бедности. Пакет выполняет функцию поддержки доходов семей в первые 1,5 года после рождения ребенка, но только при условии, что мать имеет право на максимальный размер страховых пособий.</p>

1	2
	<p>Основные рекомендации по реформированию «детского» пакета с целью снижения детской бедности заключаются в необходимости отказа от политики неравномерной поддержки семей с детьми на разных этапах жизненного цикла (ликвидации провала в системе денежных трансфертов после достижения ребенком возраста 1,5 лет) и отказа от регионализации адресных пособий, усиливающей неравенство в рисках бедности детей.</p> <p>Предложено реформировать страховые пособия по материнству и детству, в том числе за счет отмены установленного максимального порога при оплате отпусков по беременности и родам и по уходу за ребенком до 1,5 лет и увеличения минимального размера пособия для женщин, проработавших менее 6 месяцев. Отмечена необходимость более эффективного использования инструментов налоговой политики за счет более активной поддержки семей с детьми через систему налоговых вычетов.</p> <p>Исследованы тенденции и структурные особенности трудовой иммиграции в Российскую Федерацию. Аргументирована необходимость и неизбежность привлечения и использования иностранной рабочей силы в российской экономике. Проанализирована практика реализации нового иммиграционного законодательства. Дана оценка достоинств и недостатков новаций в миграционной политике; выявлены пробелы современного законодательства в области трудовой миграции из государств-участников СНГ и рассмотрены пути их устранения. Предложены меры по активизации миграционной политики России в отношении трудовых мигрантов из стран СНГ.</p> <p>Определено, что в современных социально-экономических условиях в России усиливается роль здравоохранения в оптимизации процессов общественного развития в качестве важнейшей составляющей системы антикризисных мер правительства страны, призванных обеспечить нивелирование неблагоприятных последствий глобального экономического кризиса для общественного здоровья и здравоохранения.</p> <p>Рассмотрены пути внедрения в практику расчётов традиционных социо-демографических оценок ряда показателей, отражающих новые грани проблем повышения эффективности здравоохранения и его роли в преодолении процессов углубления бедности. В этом ряду необходимо выделить такие показатели как ожидаемая продолжительность здоровой жизни при рождении (HALE), показатель различий доходов беднейших и самых богатых групп населения, существующий уровень востребованности лиц с высоким уровнем образования и возможности для них реализации своего трудового потенциала, характеристики уровня благосостояния важнейших социально-демографических групп населения.</p> <p>На основе анализа данных Росстата, Минздрава Российской Федерации выявлены основные тенденции состояния здоровья детей подросткового возраста. Сегодняшние юноши и девушки - это дети, которые родились в начале 90-х годов, что наложило негативный отпечаток на состояние их здоровья. Детство современных подростков пришлось на годы, когда подавляющее большинство родителей с большим трудом адаптировалось к новым социально-экономическим условиям. Одновременно практически перестали существовать</p>

1	2
	<p>государственные бесплатные образовательные учреждения по внешкольным занятиям. Дети, подростки, молодежь оказались предоставленными сами себе. Их воспитателями стали развлекательное телевидение, компьютерные игры и улица, являющаяся идеальной «кузницей кадров» для преступных группировок. Пиво и табак стали атрибутом молодежной среды, что в значительной степени оказывает негативное влияние на здоровье подрастающего поколения и определяет неблагоприятный прогноз состояния здоровья населения страны в будущем.</p> <p>Дан анализ основных причин низкой эффективности проводимых реформ, которые в обобщенном виде сводятся к двум: введение накопительного компонента и перегруженность Пенсионного фонда России (ПФР) обязательствами, необеспеченными ресурсами. На основе анализа разработаны предложения по совершенствованию пенсионного страхования: отказ от накопительной модели, изменение модели формирования страховой пенсии, освобождение ото всех нестраховых обязательств, вывод из общей системы страхования на случай старости страхования профессиональных рисков и принятие закона «Об обязательных профессиональных пенсионных системах в Российской Федерации», наделение ПФР правом формировать страховой резерв.</p> <p>Дан критический анализ законодательно установленных Правительством Российской Федерации с 1 января 2010 года социальных доплат к пенсии неработающим пенсионерам. На данных ПФ Москвы за 2007-2009 годы показана дифференциация пенсионеров по уровню назначенных пенсий. Выявлено влияние региональных доплат к пенсии на уровень и неравенство пенсионных выплат.</p> <p>Изучены основные направления формирования источников доходов в сельской местности России. Для достижения данной цели в 2009 году в трех регионах, а именно в Республиках Карелии, Коми и Костромской области, было реализовано следующее. Проведены информационно-обучающие работы по темам: «Построй свой дом», «Создай свое дело», «Укрепи свое подворье». Наибольшая активность и одновременно эффективность в плане практического применения результатов наблюдалась по первому направлению работ («Построй свой дом»). Выполнены повторные замеры условий жизни, источников доходов и эффективности информационно-обучающих работ в каждом регионе. В формате SPSS формируется база данных опросов 2008-2009 годов. Общее число случаев в базе данных составило 600, число переменных – 480.</p> <p>Показано, что глобальная конкуренция, обострившаяся с наступлением мирового финансово-экономического кризиса, вынуждает страны искать ресурсы, с помощью которых кризис может быть преодолен, а национальные экономики получают новый импульс развития. Человеческий потенциал, наряду с другими базовыми социетальными характеристиками определяет конкурентоспособность страны и ее возможности отвечать новым задачам развития в глобализирующемся мире. Принципиально важное и относительно новое толкование концепции человеческого развития состоит в утверждении, что развитие не может быть сведено</p>

1	2
	<p>только к экономическим параметрам (прежде всего, увеличению благосостояния) и даже во многих случаях идет независимо от них. Следовательно, традиционные макроэкономические показатели, такие как среднедушевой доход, не являются исчерпывающими характеристиками развития и потому должны дополняться измерением разного рода социальных параметров или социальных ресурсов. Рассматривая проблему человеческого потенциала в контексте глобализации принято определение человеческого потенциала как фактора жизнеспособности общества, его готовности и способности к активному саморазвитию, к своевременному и адекватному ответу на множественные вызовы внешней среды и успешной конкуренции с другими обществами.</p> <p>Рассмотрены острые социально-экономические диспропорции, негативные демографические процессы: смертность, почти двукратно превышающая рождаемость и более чем двукратно превышающая смертность в развитых странах, низкая продолжительность жизни, депопуляция и продолжающийся снижаться средний уровень человеческого и социального капитала, которые сегодня представляют серьезную угрозу социально-политической, экономической и демографической безопасности в стране, особенно в условиях развивающегося кризиса, который еще более обостряет проблемы социальной сферы. Проведенное исследование направлено на анализ путей совершенствования распределительных механизмов, способных сгладить и, в перспективе, решить существующие проблемы.</p> <p>Опираясь на статистику 2001-2008 годов проведен анализ демографической ситуации по регионам, направленный на выявление источников демографической динамики и оценку уровней и региональных особенностей рождаемости, смертности, миграции и трудового потенциала. По этим параметрам проведена типология территорий. По данным за 2009 год по России в целом сделана оценка возможных изменений трендов в связи с развитием в стране финансово-экономического кризиса. Даны рекомендации для различных типов регионов по формированию программ демографического развития на ближайшие годы. Их необходимость вызвана тем, что в стране и почти во всех её регионах вследствие возрастной динамики изменений начнутся изменения в уровнях рождаемости и смертности при общем сокращении миграционного потенциала для России в окружающих её странах.</p> <p>Исследованы тенденции региональной динамики показателей системы профессионального образования, очерчиваемые статистическими данными предкризисного, благоприятного для страны периода, которые указывают на проблемы существования региональных диспропорций в системе образования на уровне начального и высшего звена. Величина спроса на каждый из этих уровней образования чутко реагирует на социально-экономические факторы и формируется в противоположных направлениях. Показано, что услуги начального профессионального образования остаются более востребованными в проблемных и кризисных регионах, а услуги высшего профессионального образования - в относительно благополучных и регионах-лидерах. Стабильные показатели спроса на услуги среднего профессионального образования в каждой группе</p>

1	2
	<p>регионов указывают на то, что эта система играет роль промежуточного звена, поэтому при благоприятной экономической ситуации в регионе выпускники, получившие среднее профессиональное образование, будут предъявлять спрос на образовательные услуги высшей школы. При условии сохранения сценария устойчивого экономического развития и улучшения положения в проблемных регионах страны характерным признаком системы профессионального образования станет постепенное снижение спроса на начальное образование, умеренно растущий спрос на среднее образование и повышенный спрос на высшее образование.</p> <p>Изучены региональные особенности распространения неравенства и бедности, а также способы их преодоления. Показано, что задача преодоления катастрофических масштабов неравенства и бедности не может быть решена за счёт прямого увеличения бюджетных затрат и связанных с ним роста массы денег и разгона инфляции, а исключительно за счёт перераспределения доходов, ключевым моментом которого будет введение прогрессивного налогообложения душевых денежных доходов населения на европейском уровне. Проведённые расчёты, базирующиеся на индивидуальных бюджетах 44 800 российских домохозяйств и распространённые на генеральную совокупность, а также актуализированные на второй квартал 2009 года «Стенде» позволили разработать методологические подходы к реформированию распределительных отношений, основной целью которого является снижение масштабов неравенства и бедности и, что особенно важно, детской бедности до европейского уровня.</p> <p>Региональная дифференциация уровня жизни и масштабов неравенства и бедности определяет необходимость разрабатывать региональные методики реформирования распределительных отношений в рамках единой российской методологии на базе региональных «Стендов». На основе взаимодействия Российского и региональных «Стендов» в рамках единой системы, возможно определение оптимальных параметров межбюджетных отношений и региональных параметров социальной политики.</p> <p>На данных Росстата проанализирована динамика основных показателей доходов населения Российской Федерации за период 2002-2007 годов. Разработана типология регионов страны по уровню жизни населения. Выявлены факторы, влияющие на масштабы распространения бедности: уровень экономического развития и структура экономики региона, поселенческий фактор, демографический состав населения, уровень и дифференциация заработной платы и денежных доходов населения, ситуация на региональном рынке труда. Анализ данных показал, что за 5 лет экономического роста в стране (с 2002 по 2007 годы) снизилось региональное неравенство по уровню реальной заработной платы и реальных доходов населения (динамика этих показателей изучалась с учетом стоимости жизни). Происходящие положительные сдвиги в снижении масштабов бедности по регионам происходили с разной интенсивностью. Число регионов с «относительно благополучной» с точки зрения распространения бедности ситуации увеличилось (с 4 до 6). Не изменилось число регионов, находящихся в «кризисном» положении (9), где доля бедных в 2 и более раз превышает</p>

1	2
	<p>среднероссийский уровень. Однако последнее в значительной степени связано с изменением административного статуса ряда автономных округов, в противном случае их было бы больше (11).</p> <p>Разработаны научные положения, определяющие сущность и содержание категории «социальная среда». Выявлены и содержательно раскрыты с широких междисциплинарных позиций структура и элементный состав социальной среды, ее соотношение с категориями «социальная сфера» и «социальная инфраструктура».</p> <p>Выявлены основные проблемы научного обеспечения анализа качества социальной среды. Разработаны методологические положения анализа качества социальной среды как характеристики условий жизнедеятельности социума. Показано, что в качестве базового критерия качества социальной среды необходимо рассматривать способность и готовность этой среды обеспечивать воспроизводство и развитие человеческого потенциала.</p> <p>Определена и содержательно раскрыта роль субъективных факторов в оценке качества социальной среды, включая факторы состояния человеческого потенциала, в том числе системы ценностных ориентаций и социальных норм; факторы, детерминированные уровнем развития экономики и системой экономических отношений; факторы экологической составляющей социальной среды.</p> <p>Изучены социальные программы поддержки бедного населения, реализуемые на уровне регионов Российской Федерации и за рубежом. Проведен анализ новых социальных практик оказания адресной помощи бедным с использованием системы социального контракта и разработаны рекомендации по внедрению этой системы в регионах Российской Федерации. Проведен анализ функционирования региональных программ поддержки бедного населения и масштаба включенности населения в адресные программы для бедных. Выделены новые подходы к социальной адаптации в регионах Российской Федерации и за рубежом, определен потенциал участия бедного населения в программах повышения экономической активности и возможности рынка труда для эффективной работы системы социальных контрактов.</p> <p>Разработаны предложения и рекомендации методического и концептуального характера по переходу к новой системе оказания адресной социальной помощи бедным в регионах Российской Федерации. Полученные результаты могут быть использованы органами государственной власти в процессе внедрения системы социальных контрактов при оказании адресной социальной помощи малоимущим гражданам.</p> <p>Разработаны конкретные рекомендации по внедрению системы социальных контрактов при оказании адресной социальной помощи малоимущим гражданам. Предложен проект регионального Закона об адресной социальной помощи, с включением в него обязательного элемента социальной адаптации бедного населения. Разработ проект Положения о порядке назначения и выплаты адресной социальной помощи малоимущим семьям и одиноко проживающим гражданам на условиях заключения социального контракта. Составлены форма анкеты-заявления на оказание адресной помощи, форма договора о взаимных обязательствах сторон и</p>

1	2
	<p>программа социальной адаптации получателя пособия по бедности. Эти документы разработаны с учетом международного опыта и реализации данной системы в нескольких регионах России. Они являются важным элементом введения новой системы оказания помощи бедным, с их помощью эта система будет вводиться во всех регионах страны (Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1663-р от 17 ноября 2008 года).</p> <p>Собраны первичные данные по вопросам формирования альтернативных источников доходов в сельской местности лесных регионов России. Для этого разработана методика обследования сельских домохозяйств, проведены полевые работы, обследовано 300 домохозяйств в сельской местности.</p> <p>Установлено, что по уровню экономической активности населения Россия стала во многом сопоставима с развитыми странами. Выявлен ряд причин, ограничивающих репродуктивное поведение женщин и соответственно перспективное увеличение количества трудовых ресурсов. Прежде всего, женщины детородного возраста имеют высокий уровень экономической активности. Определена качественная несопряженность трудовых ресурсов и рабочих мест на основе индикаторов недостаточного и избыточного образования. Не менее половины всех работников трудятся по квалификации, которая ниже или выше полученной в учебном заведении. У четверти кадров она выше необходимой, что обуславливает деградацию трудового потенциала. У еще четверти она ниже, что не способствует надлежащему исполнению трудовых функций. Отчасти этот процесс связан с сегментацией воспроизводства трудовых ресурсов. В сегментах с высокой заработной платой активно используются кадры с избыточным образованием, а с невысокой – с недостаточным.</p> <p>ИСЭПН РАН.</p> <p>Показано, что в 2009 году доля населения, позитивно оценивающего своё здоровье, снизилась, а удельный вес негативных самооценок, напротив, возрос. Построен индекс здоровья населения региона на основе субъективных оценок, который в 2009 году снизился до 0,63 по сравнению с 0,65 в 2008 году.</p> <p>Ведущими причинами смертности населения в регионе являются внешние причины и болезни системы кровообращения. Проведённые исследования позволяют утверждать, что при снижении доли этих причин на 30% ожидаемая продолжительность жизни мужчин увеличится на 2-4 года, женщин – на 1 год.</p> <p>Определены уровень и динамика производительности труда по отдельным отраслям и экономике региона в целом. Показано, что проблема роста производительности труда связана со спецификой деятельности отраслей и предприятий. Выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на производительность труда. Показано, что значительное влияние на производительность труда оказывает мотивационный фактор - уровень заработной платы.</p> <p>Определены возможности повышения производительности труда в условиях финансово-экономического кризиса. Разработаны меры, направленные на увеличение производительности труда в основных отраслях</p>

1	2
	<p>экономики региона (в 1,5-2 раза в период с 2008 по 2020 год): непрерывная модернизация производства, внедрение ресурсосберегающих технологий, улучшение организации производства и труда.</p> <p>Сформулировано определение научно-технического потенциала региона и его структура. Разработана методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона с использованием интегрированного показателя – индекса, включающего три блока показателей: «Наука и инновации», «Образование», «Информационная инфраструктура и коммуникации». Проведена сравнительная оценка научно-технического потенциала 80 субъектов Российской Федерации за период с 2003 по 2007 годы, что позволило выявить регионы–лидеры научно-технического развития. Определены направления развития научно-технического потенциала и активизации инновационной деятельности в регионе.</p> <p>Установлено, что за период с 1995 по 2009 годы происходит ухудшение здоровья детей в дошкольном и младшем школьном возрасте, выявлено ослабленное здоровье детей в раннем детстве. На формирование здоровья детей влияют социально-экономические характеристики семьи, такие как состав, доходы семьи и питание ребенка, образование родителей. Здоровье детей в полных семьях лучше, чем в неполных, что обусловлено положительным психологическим микроклиматом в семье, меньшим риском попадания семьи в группу малообеспеченных.</p> <p>Оценены тенденции изменения демографических процессов, выявлены и систематизированы факторы, формирующие репродуктивную грамотность и поведение женщин Вологодской области. Определены приоритетные направления здравоохранительной деятельности по сохранению репродуктивного здоровья населения региона и предложены мероприятия по повышению социально-гигиенической грамотности и рождаемости.</p> <p>Обобщены теоретические аспекты влияния транспортной системы на конкурентоспособность региона. Выявлены основные региональные проблемы и направления развития транспортной системы в современных условиях: старение основных фондов, недостаточный технический и технологический уровень транспортной техники и оборудования, слабая реализация возможностей взаимодействия транспорта с отечественным транспортным машиностроением, нефтехимией, приборостроением, сокращение уровня пассажироперевозок транспортом общего пользования.</p> <p>Предложена методика оценки влияния транспортной системы на конкурентоспособность региона. Разработаны механизмы развития транспортной системы Вологодской области, способствующие повышению конкурентоспособности региона.</p> <p>Рассмотрены существующие методические подходы к оценке уровня торгово-экономической интеграции регионов; проведен анализ экономических, административно-правовых и политических основ торгово-экономического сотрудничества Российской Федерации и Республики Беларусь. Выявлено, что сотрудничество</p>

1	2
	<p>и многосторонняя интеграция Беларуси и России может выражаться в создании единого торгово-экономического пространства, кооперации производства и взаимовыгодной торговле.</p> <p>Выявлены проблемы, препятствующие интеграционным процессам регионов Северо-Западного федерального округа и Республики Беларусь. Определены направления, в которых интеграционные процессы могут быть наиболее эффективны. Показана необходимость организации системы информационного обеспечения внешнеторговых связей товаропроизводителей.</p> <p>ИСЭРТ РАН.</p> <p>Разработана методика диагностирования и прогнозирования инновационной деятельности северных регионов, предложены направления совершенствования инновационной промышленной региональной политики.</p> <p>Определены цели и принципы согласования и координации морской деятельности в сфере промышленного рыболовства в рамках Стратегии развития морской деятельности России в Арктике. Дана качественная оценка роли рыбного хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности России.</p> <p>На основе мониторинга международной и российской экологической политики обоснован вывод о том, что экологизация производства и продукции становится мощным фактором конкурентной борьбы на мировых рынках сырья и высокотехнологичной продукции и обеспечения экономической безопасности страны.</p> <p>Обоснована стратегическая цель социальной политики северных регионов Российской Федерации, заключающаяся в развитии человеческого потенциала, росте качества жизни и создании максимально комфортных условий жизнедеятельности населения.</p> <p>ИЭП КНЦ РАН.</p> <p>Разработан инструментарий оценки влияния социальных процессов на инновационное развитие общества. Предложены методологические подходы к формированию кластерной структуры регионов и схема реализации кластерной политики в Российской Федерации, формирующие механизмы обеспечения экономической и социальной безопасности.</p> <p>Разработаны концептуальные основы обеспечения социально-экономической состоятельности и экологической безопасности региона, как необходимых условий национальной безопасности Российской Федерации, посредством формирования нового хозяйственного механизма, способствующего преодолению существующих и предотвращению возможных негативных пороговых отклонений и угроз путем модернизации экономики и социальной сферы, перевода их на новую инновационную модель развития.</p> <p>Раскрыты содержание, особенности управления процессом эколого-экономической безопасности на региональном уровне с учетом негативных тенденций, возникающих в процессе взаимоотношений всех</p>

1	2
	<p>участников эколого-экономической системы. Выявлены региональные особенности и обоснованы основные цели, задачи, принципы политики достижения эколого-экономической безопасности в Республике Дагестан. Обоснована роль государства в выработке и реализации экологически безопасной экономической и социальной политики на современном этапе развития экономики.</p> <p>Обоснован подход к определению социально-экономической состоятельности региона как оценке перспектив снижения или повышения качества жизни всех слоев населения региона. Определены основные социально-демографические проблемы обеспечения экономической безопасности юга России. Предложена методика оценки и проведены расчеты экономических потерь России от нестабильности социально-экономической ситуации в неблагоприятных экономически отставших республиках рассматриваемого региона.</p> <p>На основе классифицирования причин нестабильности региона и анализа социально-экономических, политических, психологических и экологических показателей выявлены основные факторы, оказывающие влияние на обеспечение социальной стабильности. Обоснованы меры социально-экономического развития региона на основе повышения качества жизни, а именно, мероприятия по повышению уровня жизни, снижению уровня бедности, совершенствованию социальной инфраструктуры и снижению уровня социальной напряженности.</p> <p>ИСЭИ ДНЦ РАН.</p> <p>Установлено, что становление цивилизованных отношений в социально-трудовой сфере в регионах, особенно в трудоизбыточных, является главным условием социального мира и благополучия граждан. В целях снижения напряженности на рынках труда и повышения социальной стабильности предложено разработать программу по централизованному распределению трудовых ресурсов из трудоизбыточных регионов в трудодефицитные.</p> <p>Методами корреляционного анализа обоснован выбор факторов, оказывающих влияние на основные индикаторы демографической безопасности. Выявлены группы неблагоприятных по уровню демографической безопасности регионов Южного федерального округа, нуждающиеся в поддержке администрации, а также районы, относительно благополучные по основным параметрам, включая здоровье населения и состояние окружающей природной среды.</p> <p>Выявлена тесная взаимосвязь между динамикой экономических показателей развития регионов России и направлениями внешних миграционных потоков Республики Дагестан. Определены основные параметры воздействия мигрантов на состояние городской инфраструктуры. В разрезе экономических, территориальных и этнических особенностей районов Республики Дагестан исследована проблема отходничества сельского населения и их миграционные установки.</p> <p>ИСЭИ ДНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>Предложен методический аппарат прогнозирования социально-демографического развития региона, основанный на совместном использовании синергетического подхода и метода имитационного моделирования, который позволяет получать стохастические демографические прогнозы с учетом взаимообусловленности социально-экономических и демографических процессов и саморазвития демографической системы. Полученные результаты представляют прогноз социально-демографического развития территорий Уральского федерального округа на период 2009-2025 годов, построенный с учетом влияния экономического кризиса. Впервые критерий оценки эффективности социально-демографического развития региона был представлен графически в трехмерной системе координат в виде множества точек значений коэффициента естественного прироста при соответствующих им значениях факторов социально-экономического развития и поверхности порогового уровня.</p> <p>Разработана методика количественной оценки объема теневых операций, связанных с осуществлением скрытой экономической деятельности. Эта методика использована при построении оригинальной экономико-математической модели воздействия социально-экономической среды на теневой сектор экономики. Разработанная методика представляет интерес для практической оценки величины теневых операций, связанных с осуществлением скрытой экономической деятельности на территории отдельных субъектов Российской Федерации, и для оценки масштабов уклонения от налогообложения.</p> <p>ИЭ УрО РАН.</p> <p>Получены оценки параметров уровня жизни и обеспеченности услугами социальной инфраструктуры населения Дальневосточного федерального округа (реальная заработная плата, тарифы на коммунальные услуги, стоимость образования, стоимость жизни, обеспеченность жильем, уровень бюджетных трансфертов). Показано, что в 2000-2008 годах сформировалась тенденция увеличения уровня альтернативных доходов и снижения соответствующих социальных затрат для населения этого федерального округа. Доказано, что в случае сохранения данной тенденции изменение параметров демографического и миграционного оборота внутри страны в пользу Дальнего Востока станет невозможным. Необходим стратегический переход к поддержанию равновесия на рынке труда Дальнего Востока за счет иммиграции при сохранении объявленных намерений по инвестиционным проектам в регионе.</p> <p>ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>В рамках определения проблем, показателей и механизмов обеспечения национальной научно-технологической, экономической, социальной и экологической безопасности даны типологии регионов Дальнего Востока России по уровням безопасности социальной среды, по уровню социально-демографической</p>

1	2
	<p>безопасности и преступности. ИКАРП ДВО РАН.</p> <p>Разработан компьютерный модуль для многокритериальной оценки состояния и динамики регионального развития на основе интегральных индексов с возможностью исследования чувствительности результатов к изменению субъективных весов и приоритетов и картографической поддержкой. Данный модуль учитывает имеющийся мировой опыт региональных количественных исследований и является конкурентоспособным научным продуктом.</p> <p>Построен интегральный рейтинг конкурентоспособности региональных агропромышленных комплексов по субъектам юга России в разрезе трансформационных и трансакционных факторов, выявляющий лидирующие регионы и регионы-аутсайдеры.</p> <p>Установлено, что финансовая помощь из центра не обеспечивает стабильность макрорегиона и его модернизацию. Объективной основой роста напряженности на Северном Кавказе выступают безработица, тотальная коррупция и этноклановая борьба за передел власти и собственности. Главной угрозой безопасности на юге России является объединение террористического подполья и усиление его активности в 2008 – 2009 годах. Идеологии джихада и национализму должна быть противопоставлена интеграция населения Северного Кавказа в российскую гражданскую нацию. ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p>
76. Научные основы региональной политики и устойчивое развитие регионов и городов	<p>Раскрыты теоретические основы формирования рыночного пространства региона в контексте глобальных процессов, начиная от особенностей влияния глобализации, до концептуальных подходов к формированию и развитию рыночного пространства региона. ИПР РАН.</p> <p>Проведено исследование субрегионального уровня трансформации социально-экономического пространства, в частности, проблем повышения результативности муниципальной реформы для обеспечения устойчивого развития муниципальных образований.</p> <p>Разработана концептуальная модель государственного регулирования регионального социально-экономического развития в современных условиях. В модели представлены два направления социальной политики: направление экономически эффективного социального развития и реализации государственных социальных гарантий и направление развития региональных инновационных систем как ключевого фактора регионального экономического развития. В модели представлены функции внешнего регулирования</p>

1	2
	<p>(государственное управление системой субъектов Российской Федерации) и внутреннего управления (функции региональных органов государственной власти).</p> <p>Разработана концепция управления и саморазвития в территориальных социально-экономических структурах. Выявлены ключевые проблемы отражения официальной статистикой инновационного и социально-экономического развития на региональном и муниципальном уровнях. Разработаны методические принципы информационно-технологической и математико-статистической поддержки системы муниципальной статистики на административно-территориальных уровнях.</p> <p>Для реализации рыночного механизма распределения квот на сброс загрязняющих веществ и биогенов разработаны алгоритмы проведения (АП) аукционов по продаже разрешений на сбросы загрязняющих веществ.</p> <p>Для более адекватного воспроизведения функционирования экосистемы Ладожского озера проведены расчеты на более подробных сетках. Для этого перестроены алгоритмы решения систем сеточных уравнений. Также проведено распараллеливание алгоритмов для расчетов на многопроцессорном компьютере. В итоге существенно увеличено число счетных узлов в береговой зоне озера.</p> <p>Разработаны компьютерные модели сообществ рыб Ладожского и Онежского озер. С помощью моделей установлены зависимости запасов рыб в Ладожском и Онежском озерах от интенсивности промыслового воздействия. Даны рекомендации о предельно допустимых выловах, гарантирующих стабильность запасов рыбы.</p> <p>Проведены исследования оптимизационных задач для модели распределения квот на воду и сбросы загрязненных вод в канализацию и поверхностные водные объекты. Созданный программный комплекс использовался для решения конкретной задачи распределения квот на воду и сбросы в канализацию сточных вод.</p> <p>СПб ЭМИ РАН.</p> <p>Проведено исследование теоретических оснований перехода региональной экономики к инновационному типу развития.</p> <p>ИПРЭ РАН.</p> <p>Рассмотрено современное состояние реформы местного самоуправления в России. Выявлено, что институт местного самоуправления занимает все более прочные позиции, но оно столкнулось с рядом проблем, основными среди которых являются: низкая обеспеченность муниципальных образований финансовыми ресурсами, имущественной и материальной базой, квалифицированными кадрами. Недостаточная ресурсная база не позволяет органам местной власти самостоятельно решать все вопросы местного значения; они</p>

1	2
	<p>вынуждены полностью или частично передавать свои полномочия на более высокий уровень. Имеют место недостаточная проработанность законодательной базы функционирования местного самоуправления, проблемы эффективного сотрудничества с органами государственной власти, в том числе и бюрократические проволочки.</p> <p>Обобщены теоретические подходы, зарубежный и отечественный опыт привлечения инвестиций в сферу туризма; определены основные методы инвестирования в туризм. Изучены методические подходы к созданию особых экономических зон, рассмотрено функционирование зон туристского типа на территории Российской Федерации. Проведена оценка инвестиционной привлекательности сферы туризма в Вологодской области; разработано экономическое обоснование создания зоны туристского типа на территории региона, предложен организационно-экономический механизм функционирования зоны туристско-рекреационного типа.</p> <p>Обобщены теоретико-методологические основы экономического роста, определены сущность, показатели экономического роста, факторы, его обуславливающие. Разработана методика выявления основных тенденций и закономерностей изменения социально-экономического развития. Предложен интегральный показатель оценки уровня развития регионов.</p> <p>Дана оценка социально-экономического развития Вологодской области в сравнении с регионами Северо-Западного федерального округа, выявлены основные факторы регионального экономического роста и степень интенсификации производства региона. Определены основные проблемы интенсификации экономического роста. Предложены направления интенсификации экономического роста региона.</p> <p>Выявлены предпосылки перехода лесного комплекса Вологодской области на инновационный тип развития, определены инструменты стимулирования инновационной деятельности в региональном лесном комплексе. Обоснована необходимость использования кластерного подхода в управлении лесным комплексом, определена сущность кластера, его виды и структурные элементы. Проработана возможность создания регионального лесного кластера, определен потенциал кластеризации лесного комплекса Вологодской области.</p> <p>Предложена методика оценки эффективности интегрированных управленческих структур, перечень индикаторов эффективности, разработаны рекомендации повышения эффективности функционирования.</p> <p>Выявлены особенности состояния производительности труда в регионе в условиях рынка; определены уровень и динамика изменений производительности труда по отдельным отраслям и экономике региона в целом. Показано, что проблема роста производительности труда обусловлена спецификой деятельности отраслей и предприятий.</p> <p>Дана оценка производительности труда в промышленном секторе региона в сравнении с субъектами Северо-Западного федерального округа, выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на производительность труда.</p>

1	2
	<p>Разработаны мероприятия, направленные на снижение действия негативных и усиление позитивных факторов, уточнены возможности повышения производительности труда в условиях финансово-экономического кризиса.</p> <p>Дана оценка современного уровня и рассмотрены проблемы внедрения достижений научно-технического прогресса (НТП) сельхозорганизациями региона. Выявлены факторы, сдерживающие инновационную активность в агросекторе. Сформулированы перспективные направления НТП в сельском хозяйстве региона по отраслям производства. Предложен комплекс мер федерального и регионального уровней, способствующий ускорению освоения современных технологий и достижений НТП в сельском хозяйстве.</p> <p>Обобщены существующие методы и подходы к определению экономической самостоятельности муниципальных образований; рассмотрены доходные статьи муниципальных бюджетов и определены дополнительные источники доходов муниципального образования. Выявлены основные проблемы и особенности экономической и финансовой самостоятельности местного самоуправления. Обоснованы приоритетные направления повышения финансово-экономической самостоятельности муниципальных образований. Предложены практические рекомендации по повышению экономической самостоятельности муниципалитетов на основе внедрения наиболее эффективных форм частно-муниципального партнерства.</p> <p>Обобщены теоретико-методологические основы международного научно-технического сотрудничества; систематизирован и уточнен понятийно-категориальный аппарат. Обоснованы теоретические подходы к определению целесообразности сотрудничества. Выявлены рациональные формы и методы международного научно-технического сотрудничества. Выработаны методические подходы к исследованию разноуровневых инновационных систем. Обоснованы основные векторы исследования их научно-технических потенциалов.</p> <p>Выделены и определены основные понятия: физическая культура, спорт, массовая физическая культура и спорт; проведен анализ классификации объектов физической культуры и спорта. Изучены методы исследования обеспеченности территории объектами физической культуры и спорта (ФКС).</p> <p>Определено, что нормативно-правовая база, регулирующая развитие ФКС, в основном сформирована, выявлены текущее состояние и проблемы их организации. Результаты исследований использованы при рассмотрении хода реализации долгосрочной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Вологодской области в 2009 – 2010 годах».</p> <p>Предложена методика, обеспечивающая единообразное определение состава затрат на проведение лесохозяйственных работ по воспроизводству, охране и защите лесов; применение единых методов планирования и учета этих затрат всеми участниками лесных отношений лесного комплекса. Разработаны направления снижения затрат на охрану, защиту и воспроизводство лесов региона.</p> <p>Рассмотрены состояние, тенденции и пути повышения производительности труда на лесозаготовительных</p>

1	2
	<p>предприятиях лесного комплекса региона. Выявлены основные причины низкого уровня производительности труда в лесном комплексе Вологодской области, факторы, определяющие рост производительности труда на предприятиях. Обосновано в качестве мер государственной поддержки создание регионального лесного кластера или государственной лесной корпорации.</p> <p>ИСЭРТ РАН.</p> <p>Обосновано значение Мурманской области как базового региона во всех вариантах освоения углеводородных месторождений шельфа арктических морей, транспортировки нефти, газа и газового конденсата, обслуживания флота и социального обеспечения с использованием существующих производственных мощностей и трудовых ресурсов. Выявлены проблемы, характеризующие низкую результативность функционирования системы межбюджетного регулирования и обоснованы основные направления ее совершенствования, базирующиеся на необходимости разграничения доходных источников между уровнями бюджетной системы в соответствии с принципами бюджетного федерализма.</p> <p>Обоснованы методологические подходы и показатели количественной оценки ресурсосбережения и предложены основные направления экологизации и ресурсосбережения при освоении и использовании природных и техногенных ресурсов Севера России.</p> <p>Разработаны рекомендации по реализации социальной политики исполнительными органами государственной власти северных регионов Российской Федерации в долгосрочной перспективе.</p> <p>Выявлено усиление нестабильности экономического развития регионов Севера и Арктики Российской Федерации, вызванное влиянием, как мирового финансового кризиса, так и спецификой федеральной политики по отношению к этим территориям. Разработаны методологические положения сценарного подхода и выбора целевого сценария, создающего условия сбалансированного развития регионов Севера России.</p> <p>Доказано, что институциональное воздействие федеральной политики на социально-экономическое положение малых городов Севера является преимущественно негативным. Это проявляется в несбалансированности ресурсов и полномочий органов местного самоуправления, ограничении налоговой базы местных бюджетов, недостаточности учета специфики малых городов Севера, особенно в сферах развития жилищно-коммунального хозяйства и транспортной инфраструктуры, что снижает возможности для их устойчивого развития.</p> <p>ИЭП КНЦ РАН.</p> <p>Установлено, что процесс глобализации с одной стороны, и процессы регионализации и микрорегионализации с другой стороны, являются результатом использования различных подходов к</p>

1	2
	<p>воспроизводству капитала. Так, регионализацию и микрорегионализацию следует рассматривать в качестве компенсационной меры, используемой странами и регионами для снижения поляризации распределения капитала в мировом хозяйстве, и способствующей смещению акцента с отраслевой конкуренции между транснациональными компаниями на межрегиональную конкуренцию.</p> <p>Показано, что конкурентные преимущества региона в сфере инновационной деятельности в условиях глобализации определяются не столько близостью и наличием доступа к факторам производства, сколько эффективностью совместного использования компаниями ресурсов региона, интеллектуального капитала, благоприятностью инвестиционного климата и наличием развитой институциональной инфраструктуры инновационной деятельности.</p> <p>Разработаны и апробированы методологические принципы системного и институционального подхода к исследованию социально-экономической адаптации северного приграничного лесосырьевого региона в условиях институциональных трансформаций. Построены типологии экономического поведения домохозяйств и бизнеса, отражающие низкую эффективность институциональной среды, которая создает условия для неэффективных поведенческих практик со стороны различных социальных групп.</p> <p>Предложена концепция возникновения социальных анти-институтов, представляющих собой институционализацию стихийно возникающих правил поведения социальных акторов, сопротивляющихся действию новых для социума формальных институтов, что является вкладом в институциональную теорию. Логически доказывается, что, учитывая когнитивную природу институтов, представляется целесообразным бороться не только с оппортунистическим поведением, но и с информационными потоками, распространяющими это поведение. Обосновывается необходимость системного анализа законодательства и поведенческих практик.</p> <p>На основе изучения влияния различных факторов на инновационные процессы, выявлено первенство социальной составляющей, поскольку при изменении ценностных установок любое изменение становится результатом поведенческих актов, выдвигая, таким образом, на первый план «знаний актив» и качество человеческого капитала. Рассмотрены синергические аспекты воздействия социо-эколого-экономических факторов в природно-антропогенных экосистемах на уровень заболеваемости населения. Комплексный подход, учитывающий нелинейность воздействия экологических и социально-экономических факторов на здоровье населения региона, с помощью методов математического моделирования позволил получить новые технические инструменты для оценки уровня заболеваемости в регионе. Использование статистических методов (кластерного, корреляционного и регрессионного анализа) дало возможность оценить уровень общей заболеваемости с помощью комплексных социально-экономических и экологических показателей.</p> <p>ИЭ КарНЦ РАН.</p>

1	2
	<p>В рамках решения проблем трансформации социально-экономического пространства разработана схема построения пространственных матриц финансовых потоков, обоснованы принципы структурно-технологической модернизации экономики регионов. Предложены подходы к осуществлению институциональных преобразований на региональном уровне.</p> <p>Исследованы теоретические основы формирования и реализации инновационной стратегии развития проблемного (депрессивного) региона. Рассмотрены вопросы теории и практики выбора направлений, целей и задач развития депрессивных регионов в условиях перехода к модернизации. Выбрана и апробирована математическая модель устойчивого развития территорий (городов и районов) региона и определены (на примере Республики Дагестан) варианты ее адаптации к условиям проведения инновационной политики.</p> <p>Раскрыты функции, содержание и структура системы регулирования регионального развития применительно к условиям депрессивных территорий, которая, не нарушая целостности и единства российского государства, его экономического пространства, обеспечивает, с одной стороны, адекватную местным условиям модернизацию и устойчивые темпы роста экономики региона, а с другой – стабильный рост уровня жизни местного населения при сохранении гражданского мира и политической стабильности.</p> <p>Исследованы и конкретизированы теоретические вопросы устойчивого развития муниципальных образований. На основе социо-эколого-экономического анализа осуществлена интегральная оценка устойчивого развития муниципальных образований (на примере г. Махачкалы). Обоснована роль государства, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества и местных жителей в решении проблем территории и создании условий для устойчивого развития муниципальных образований.</p> <p>Проанализированы характерные особенности энергетики России и Дагестана и перспективы освоения возобновляемых источников энергии в условиях перехода к рыночной экономике. Выявлены эффективные ресурсы возобновляемых источников энергии юга России. Разработан организационно-экономический механизм рационального освоения и хозяйственного использования возобновляемых энергоресурсов Республики Дагестан.</p> <p>Разработаны механизм и многоуровневая система конкурентоспособности экономики региона, методика оценки его конкурентоспособности, которые в совокупности дают возможность выделить проблемы регионального развития и принять адекватные решения по их устранению, обеспечить устойчивое развитие региона, улучшение инвестиционного климата, повышение его значимости в межрегиональных отношениях и в социально-экономическом обустройстве страны в целом.</p> <p>Обоснована необходимость переосмысления взаимоотношений центра и регионов с позиции нового качества зависимости между ними, предполагающего отказ от деления регионов на доноров и реципиентов, как не соответствующее теории и реалиям вовлечения ресурсов в общую хозяйственную систему страны при</p>

1	2
	<p>одновременном усилении иждивенческих настроений в отдельных регионах. Выдвинуты установки создания качественной экономической среды в регионе на основе обмена горизонтального типа, инструментов гибкости цен, учитывающих качество продукции, нацеленности инвестиций на инновационную деятельность, формирования деловой культуры приоритета качества.</p> <p>Теоретически обоснованы предпосылки формирования и развития регионов аграрно-индустриального типа, социально-экономическое развитие которых в значительной степени зависит от локализованного на их территории агропромышленного комплекса (АПК). Разработаны методические положения и практические рекомендации по совершенствованию современной системы государственного управления развитием АПК аграрно-индустриального типа на примере Республики Дагестан.</p> <p>Установлены последствия вступления России во Всемирную торговую организацию для продовольственного рынка Республики Дагестан и сформулированы предложения, способствующие предотвращению возникновения негативных последствий либерализации доступа на рынок. Обоснована необходимость региональной политики регулирования продовольственного рынка.</p> <p>Исследованы теоретические и практические проблемы устойчивого развития производственной инфраструктуры. Выполнен анализ современного состояния, обоснованы стратегические направления и приоритеты устойчивого развития производственной инфраструктуры как ключевого звена системы структурных преобразований в региональной экономике.</p> <p>Исследованы теоретические основы формирования эффективной системы государственного программирования промышленности. Изучены концептуальные подходы к определению роли и места программирования в государственном регулировании экономики, его содержательная сторона, состояние методической базы и действующие организационно-экономические механизмы реализации программ развития промышленности. Разработаны мероприятия по совершенствованию государственного программирования на основе учета регионального и отраслевого аспектов развития.</p> <p>Научно обоснованы и разработаны теоретико-методологические и методические положения по формированию механизма управления развитием интегрированных корпоративных образований в регионе, направленного на решение его социально-экономических проблем и обеспечение в долгосрочном плане конкурентоспособности. Разработан комплекс организационно-экономических условий для обеспечения концентрации финансовых и промышленных капиталов.</p> <p>ИСЭИ ДНЦ РАН.</p> <p>Разработана методика оценки эффективности реализации экономической политики в форме программ развития регионов рекреационно-туристской специализации. С этой целью сформулированы принципы</p>

1	2
	<p>формирования специализированных баз данных в сфере туризма на субнациональном уровне при формировании программ развития; определены свойства конкурентоспособного регионального туристского продукта, разработана система параметров, позволяющая оценить степень соответствия туристских центров мировому уровню; выявлены наиболее перспективные направления формирования современной системы управления особыми экономическими зонами туристско-рекреационного типа; определены основные тенденции развития «нового» туризма в современной экономике знаний, проблемы, препятствующие развитию инновационного потенциала предприятий сферы туризма, и механизмы их решения. Помимо этого проведен анализ совокупности методов государственного регулирования и форм государственной поддержки предприятий, оказывающих санаторно-курортную медицинскую помощь, сравнительный анализ налоговых режимов, применяемых малыми предприятиями курортного отдыха и лечения, разработаны предложения по их совершенствованию; подготовлены рекомендации по практической реализации концепции социально-этического маркетинга в сфере туризма, разработана модель системы регионального туристского маркетинга; определены принципы, этапы и методы маркетинговых исследований.</p> <p>Разработаны предложения по функциональному зонированию территории Сочинского национально парка с учетом ее эколого-биотического состояния и социально-экономических условий, режима охраны и ведения хозяйства в различных функциональных зонах. Проведена эколого-популяционная оценка макрофитобентоса верхней сублиторали морских экосистем в рекреационных условиях Черноморского побережья России; выполнен анализ наиболее вероятных тенденций изменения приземной температуры воздуха и режима осадков в Азово-Черноморском регионе в XXI веке в контексте глобальных климатических изменений, прогнозируемых в отчете IPCC. На основе различных сценариев климатических изменений с помощью аппарата ИНС были рассчитаны наиболее вероятные значения приземной температуры воздуха и количества осадков в регионе; проанализированы институциональные условия природопользования в регионах рекреационно-туристской специализации; разработаны предложения по совершенствованию системы институтов, в том числе путем внедрения института «зеленых» стандартов; а также проведены анализ места и роли саморегулируемых организаций в территориальном экологическом менеджменте, сравнительный анализ мирового опыта саморегулирования и первых результатов функционирования российских саморегулируемых организаций.</p> <p>СНИЦ РАН.</p> <p>Сформулированы принципиальные подходы, определены основные направления и подготовлены рекомендации по формированию регионального механизма повышения финансового обеспечения территорий. Разработаны методологические принципы и определены приоритетные направления совершенствования</p>

1	2
	<p>механизма налогового стимулирования активизации инвестиционной деятельности в территориальных системах. Разработана региональная модель совершенствования механизма управления инвестиционной деятельностью в территориальных системах в условиях трансформационной экономики.</p> <p>Определены институциональные рамки региональной промышленной политики с учетом территориальной дифференциации субъектов Российской Федерации и многоуровневости института промышленной политики. Введено в научный оборот и раскрыто содержание понятия «институциональный контур» региональной промышленной политики. Разработаны стратегический и тактический архетипы концепции региональной промышленной политики. Обособлены формы и методы реализации промышленной политики с использованием механизмов частно-государственного партнерства, кластерного и проектного развития. Предложенные формы и методы реализации промышленной политики могут быть использованы субъектами Российской Федерации при разработке региональных законов и концепций промышленной политики, в регулировании экономической реструктуризации индустриальных регионов.</p> <p>Раскрыта сущность и определено содержание основных понятий теории комплексной оценки минеральных ресурсов в свете новых экономических теорий. Обоснован метод комплексной оценки минеральных ресурсов применительно к кластерному подходу развития горнопромышленного производства. Разработаны методические положения по комплексной оценке минеральных ресурсов горнопромышленных кластеров (ГПКл). Проведена оценка минеральных ресурсов территории Приполярного Урала как ядра при формировании ГПКл. Результаты исследований являются методологической базой для обоснования формирования ГПКл на других горнопромышленных территориях. Комплексная оценка в системе ГПКл позволит увеличить эффективность проектов по их созданию и повысить конкурентоспособность продукции.</p> <p>Уточнены и дополнены теоретико-методологические основы комплексной оценки последствий воздействия горнопромышленных комплексов (ГПК) на окружающую среду как важнейшего условия принятия объективных управленческих решений по оздоровлению экологической обстановки в регионах горнопромышленной специализации. Научная новизна состоит в теоретико-методологическом обосновании новых аспектов оценки последствий, включающих типизацию воздействий ГПК, выбор из них наиболее значимых; прогноз последствий с учетом выделенных экологических зон; экономическую оценку экологических и социальных последствий в рамках экологических зон, предусматривающую использование методов прямого счета и косвенных оценок. На основе разработанного подхода проведена оценка по степени опасности воздействия на окружающую среду наиболее значимых ГПК и техногенно-минеральных образований Среднего Урала, осуществлено ранжирование горнопромышленных районов и узлов Свердловской области по степени риска возникновения чрезвычайных ситуаций, апробирован методический инструментарий экономической оценки последствий воздействия на окружающую среду для условий</p>

1	2
	<p>конкретного объекта ГПК.</p> <p>Разработан научно-методический инструментарий мониторинга возникновения очагов социальной напряженности, основанный на универсальной системе показателей, что позволяет его использовать на территории всех субъектов Российской Федерации. Предложен новый подход к оценке предпосылок возникновения очагов социальной напряженности, особенностью которого и отличием от имеющихся является учет взаимосвязанности и взаимообусловленности идущих на территории социально-экономических процессов и рисков возникновения негативных социально-экономических явлений, что дает возможность получать развернутую информацию о формировании очагов социальной напряженности в региональном и межрегиональном разрезах и разрабатывать систему превентивных антикризисных мер по их сокращению и ликвидации. Предложенные научно-методические подходы апробированы на муниципальных образованиях Свердловской области, составлены карто-схемы текущего и прогнозного состояния очагов социальной напряженности в регионе.</p> <p>Разработан методологический подход к макроэкономическому прогнозированию уровня общей инфляции, основанный на использовании больших и малых волн индекса – дефлятора ВВП. Научная значимость состоит в совершенствовании методологии разработки краткосрочных и среднесрочных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации и её субъектов в части среднесрочного прогнозирования уровня инфляции.</p> <p>Выделена общая и территориальная специфика воздействующих на реализацию рисков факторов, которая не в полной мере учитывается при осуществлении обязательного личного страхования отдельных групп населения. Раскрыты особенности и эффективность применения различных методов управления социальными рисками, позволяющих снизить частоту их реализации и минимизировать объем наносимого ими ущерба с учетом всей специфики и синергизма воздействия комплекса факторов.</p> <p>ИЭ УрО РАН.</p> <p>Опубликована совместно с Институтом экономики УрО РАН и Институтом экономики и организации промышленного производства СО РАН фундаментальная монография «От идеи Ломоносова к реальному освоению территорий Урала, Сибири и Дальнего Востока». В монографии обобщен мировой опыт развития мегарегионов; исследуются природно-ресурсный, производственно-экономический и социально-экономический потенциал и перспективы развития Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Уникальность и необычность данной работы состоит в том, что впервые был объединен научно-исследовательский потенциал ученых-экономистов трех отделений Российской академии наук: Уральского, Сибирского и Дальневосточного.</p>

1	2
	<p>Выполнена сравнительная оценка экономических и социальных эффектов в Российской Федерации в 1991-2000 годах и 2001-2008 годах. Определено, что в 2001-2008 годах произошло увеличение степени дивергенции общеэкономических показателей развития страны в пространственном аспекте (дифференциация по душевым показателям выпусков и затрат факторов производства увеличилась). Показано, что в отличие от общеэкономических показателей, пространственные эффекты социального характера (статистический измеритель – среднедушевые реальные доходы населения) продемонстрировали перелом тенденций – в 2001-2008 годах наблюдалась пространственная конвергенция субъектов Федерации. Выявлено, что на фоне сближения регионов по душевым реальным доходам, по уровню потребления продуктов питания и основных социальных благ дифференциация нарастает, что свидетельствует о нарастании скорости концентрации прироста доходов в верхних децильных группах населения.</p> <p>ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>Выполнены оценки отклонений от равновесных состояний функционирования основных секторов экономики Дальневосточного федерального округа в сентябре 2008 года – сентябре 2009 года в результате внутренних и внешних спросовых и финансовых шоков (для минерально-сырьевого, лесного, рыбохозяйственного, агропромышленного, транспортного, строительного комплексов, внешней торговли). Получены оценки реакции компонентов Федеральной целевой программы (ФЦП) «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» на вышеуказанные события. Установлено, что стабилизатором общеэкономической конъюнктуры в регионе явилось наращивание объемов добычи полезных ископаемых топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов, а стабилизатором инвестиционной ситуации – ключевые проекты ФЦП, финансируемые из федерального бюджета.</p> <p>ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>Проведен анализ факторов экономико-географического и геополитического положения в региональном развитии. Выполнено районирование путем выделения территориальных социально-экономических структур. Разработаны предложения для устойчивого развития муниципальных образований.</p> <p>ТИГ ДВО РАН.</p> <p>Проведено сопоставление удельного веса отраслей в структуре производства области и удельного веса этих же отраслей в Российской Федерации; удельного веса области в соответствующей структуре отраслей страны к удельному весу населения области в населении страны; удельного веса области в Российской Федерации по</p>

1	2
	<p>группе анализируемых отраслей к удельному весу области в валовом внутреннем продукте России. Выявлена высокая конкурентная устойчивость рассмотренных отраслей и наличие благоприятных предпосылок для формирования горнопромышленного, энергетического и рыбопромышленного кластеров и выделены основные районы формирования будущих кластеров. СВКНИИ ДВО РАН.</p> <p>В ходе выявления закономерностей эволюции социально-экономических систем Дальнего Востока России проведен сравнительный анализ торговых и миграционных связей Еврейской автономной области на международном и внутрироссийском уровнях. Показано, что в настоящее время международная трудовая миграция в значительной степени определяет развитие хозяйства области. В то же время, в рамках торговых операций сохраняется приоритет внутрироссийских потоков, но отрицательное сальдо межрегионального товарооборота подчеркивает необходимость развития производств, способных реализовывать свою продукцию за пределами региона. ИКАРП ДВО РАН.</p> <p>Разработаны подходы интеграции локальных ГИС в региональную справочную систему. Выполнена оценка системы показателей устойчивости развития региона. Созданы системы информационного обеспечения управления инновационным процессом агропромышленного комплекса региона. Проведено экспериментальное исследование поведения агентов для прогнозирования динамики рынков с информационной асимметрией. Выполнен анализ влияния информационной неполноты на величину и структуру межрегиональных миграционных потоков. ИИПРУ КБНЦ РАН.</p> <p>Разработана концепция стратегического планирования для Сибирского федерального округа, учитывающая особенности сложившихся систем управления в конкретных регионах, накопленный опыт разработки стратегий развития Сибири и отдельных субъектов Федерации. Проанализирована нормативно-правовая база стратегического планирования на федеральном и региональном уровне. Проведен сравнительный анализ программных документов регионального развития (стратегии, долгосрочные и среднесрочные программы) по всем субъектам Федерации, расположенным на территории Сибирского федерального округа и по значительному числу других регионов России. Разработана Программа социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2015 года.</p>

1	2
	<p>Сформулирован подход к разработке концепции и программы технологической модернизации сибирской экономики, основанный на идеологии форсайт-проектов. Проведен анализ крупнейших инвестиционных проектов Сибири, которые в основном сосредоточены в сырьевых отраслях и связаны с развитием транспортной и энергетической инфраструктуры.</p> <p>ИЭОПП СО РАН, БИП СО РАН, ОРЭСИ ИНЦ СО РАН, ОРЭИ БНЦ СО РАН.</p> <p>Реализована интеграция двух модельно-методических комплексов – СИБАРП (СИстема БАлансовых РАСчетов на Перспективу) и моделей топливно-энергетического комплекса региона. Создан и развит комплекс средств для оценки воздействия повышения тарифов на электроэнергию на уровне производства промышленных предприятий России в условиях экономического кризиса. Данный комплекс включает балансовую модель цен для России с выделением основных видов экономической деятельности и эконометрические модели по отдельным видам промышленной деятельности. Балансовая модель позволяет определить воздействие тарифов на рентабельность выделяемых отраслей с учетом прямых и косвенных связей. Эконометрические модели устанавливают связь между изменением рентабельности и количеством выпускаемой продукции.</p> <p>ИЭОПП СО РАН.</p> <p>На основе теории реальных опционов разработан подход для оценки целесообразных долей участия государства и бизнеса на различных стадиях геологоразведочных работ для проектов различного типа. Показано, что участие государства в частичном погашении рисков недропользователей на слабоосвоенных территориях может сопровождаться ростом стоимостной оценки участка недр. В этой связи налоговое стимулирование работ по поискам и разведке месторождений полезных ископаемых должно предусматривать не только уменьшение ставок платежей, но и перенос налоговой нагрузки на более поздние периоды.</p> <p>На основе системы адаптивных моделей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) проведен комплексный анализ использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для энергетики Северо-Восточных регионов России (включая Республику Саха). Показано, что к 2030 году суммарную установленную мощность ВИЭ целесообразно увеличить в 3,8 раза или до 440 МВт, на что потребуется 30 млрд. руб. инвестиций. При этом экономия бюджетных средств за счет вытеснения топлива оценивается в размере 10 млрд. руб. ежегодно. Определены места перспективного размещения мини-ГЭС (в центральных и южных районах), ветроэнергетических установок (на арктическом и восточном побережье морей) и расширения ГеоТЭС (в Курило-Камчатском районе).</p> <p>ИЭОПП СО РАН, ИСЭМ СО РАН.</p>

1	2
	<p>В рамках темы «Столицы древнего Египта» продолжено всестороннее изучение причин возникновения и развития столичных городов в Египте, характерных черт и особенностей их жизни в различные периоды истории древнеегипетского государства. Проведено исследование проблемы динамики взаимодействия властных структур столичной и номовой администрации Древнего Египта в различные исторические периоды, а также различных вопросы социокультурной и этно-религиозной жизни населения столичного города. Выявлены новые подходы к изучению механизмов функционирования полиэтнического и поликонфессионального общества.</p> <p>ЦЕИ РАН.</p> <p>Разработаны Программа и инструментарий исследования, определен круг информационных источников о ходе административной реформы и реформы местного самоуправления и их влиянии на практику управления городским и региональным развитием. Выполнен поиск источников и электронных ресурсов; проведен анализ их содержания.</p> <p>ИС РАН.</p> <p>Установлено, что посредством социального моделирования выявляется амбивалентность и подвижность региональной идентификации в современном российском обществе с достаточной степенью качественной определенности и структурированности. Идентичность выступает как объект и результат моделирования в структурно-функциональном (структурно-факторном) и динамическом видах и может верифицироваться в качестве адекватных социальных моделей регионов. На основании вышеуказанных концептов и типологического анализа социально-экономического развития субъектов Российской Федерации были определены 23 модельных региона, входящие в состав 8 федеральных округов страны. В каждом из них сформирована экспертная группа из числа представителей высокоресурсных региональных сообществ, в том числе по два-три представителя органов законодательной и исполнительной власти, регионального бизнеса (крупного, среднего и малого), влиятельных общественных организаций, средств массовой информации, научных организаций – всего до 15-18 человек. Это позволило получить достаточно валидную комплексную оценку региональной идентичности социально-проектного уровня.</p> <p>Разработана типология регионов по критерию качества жизни в дискурсе социально-территориальной дифференциации и интеграции регионов России. Основными критериями типологии выдвигаются: уровень жизни населения, прожиточный минимум, принятый в регионе, уровень социально-экономического развития региона, тип региона по пересечению признаков ресурсности и социальной освоенности территории, развитость социальной сферы, удельный вес среднего класса, взаимосвязь регионального центра и остальных</p>

1	2
	<p>территориальных образований региона, социальная ответственность бизнеса, удовлетворенность населения различными сторонами своей жизни и деятельностью органов управления.</p> <p>Проведено методологическое осмысление особенностей инновационного процесса: производства и реализации нововведений. Использование процессуального и деятельностного подходов к изучению социально-политического развития региона и их совместное применение позволяют проводить многоаспектный анализ предмета исследования и описание его системой параметров, которые могут быть использованы для регулирования инновационной деятельности.</p> <p>ИС РАН.</p>
<p>77. Формирование основ современной системы международных отношений</p>	<p>Проведено исследование совокупности факторов, определяющих современное состояние и перспективы взаимодействия России, Китая и США в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР) и его влияния на дальнейшую эволюцию структуры безопасности в рассматриваемом регионе. Сформулированы ключевые направления стратегии обеспечения национальных интересов России в АТР, возможные пути подключения российского Дальнего Востока к региональному экономическому сотрудничеству. Опубликован сборник «Треугольник Россия-Китай-США в АТР: факторы неопределенности». Отв. ред. - чл.-к. В.В.Михеев.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 114 с.</p> <p>Выявлены особенности соотношения «европеизма» и «атлантизма» во внешней политике ведущих стран Европейского Союза, воздействие этих процессов на стратегические ориентиры отдельных стран ЕС и развитие Евросоюза в целом. Сделан вывод о взаимозависимости и противоречивой взаимодополняемости «европеизма» и «атлантизма», отношение к которым складывается на национальном уровне и определяется преимущественно внутривнутриполитической ситуацией в отдельных странах ЕС и затем трансформируется в общеевропейскую «равнодействующую». Опубликована коллективная монография «Европеизм и атлантизм в политике стран Европейского союза». Отв. ред. - д.п.н. Н.К.Арбатова.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 119 с.</p> <p>ИМЭМО РАН.</p> <p>Представлен детальный обзор новой системы международных отношений в мире, где возобладали тенденции к многополярности. Подробно проанализирована новая расстановка сил на международной арене с учётом различных политических, экономических и военных факторов. Особое внимание уделено вопросам развития двусторонних отношений России и США в новых условиях, в частности, новым параметрам режима контроля над вооружениями.</p> <p>Исследованы ключевые тенденции мирового развития до 2025 года; показаны основные контуры формирующейся многополярной системы международных отношений XXI века. Выявлены основные центры</p>

1	2
	<p>этой системы: США, Китай, Индия, Европейский Союз, Япония, Бразилия и Россия. Особое внимание уделено роли США и России в новом миропорядке. Показаны возможности сотрудничества двух стран в решении глобальных проблем, а также вскрыты сферы возможных разногласий и противоречий.</p> <p>Проведен анализ стратегий и практических действий администраций Джорджа Буша и Барака Обамы в конфликтных точках (Ирак, Афганистан-Пакистан). Вскрыты причины усиления соперничества между США и Россией в энергосфере; выявлены истоки «ядерной проблемы» Ирана. Проанализирована политика США, Европы и России в отношении Ирана на конец 2009 года. Подчеркнута своевременность и полезность результатов данного исследования для российских внешнеполитических ведомств, в частности, в контексте начавшейся «перезагрузки» отношений России и США, главным полем практических действий которой становится проблематика Ирана и конфликтных зон Большого Ближнего Востока (Афганистан, Ирак).</p> <p>Проанализированы, обобщены и классифицированы концепции глобального регулирования, используемые администрациями США. Исследована деятельность ведущих американских научно-исследовательских центров, разрабатывающих внешнеполитическую стратегию США. Актуальность и теоретическая новизна исследования заключаются в отсутствии работ, системно анализирующих состояние современной политологической мысли США и деятельность США в сфере мирорегулирования в XXI веке, а также обобщающих новые тенденции мирового развития. Результаты исследований нашли отражение в коллективной монографии «Кризис американских концепций моноцентричного силового глобального регулирования».</p> <p>Представлен анализ состояния, эволюции и перспектив России и США в формирующейся полицентрической системе международных экономических отношений. Подчеркнуто, что одной из важных внешнеэкономических задач нашей страны является выстраивание взаимовыгодных отношений с США. Проанализированы состояние, препятствия и перспективы двусторонних отношений. Детально рассмотрены три важнейших компонента, определяющих положение обеих стран в мировой экономике – их роль и значение на мировых финансовых рынках, в международном движении капиталов и в мировой торговле.</p> <p>ИСК РАН.</p> <p>Исследованы процессы изменения расстановки сил в мире, в том числе относительного ослабления в мировой экономике и политике роли и места стран и объединений «старого Запада» (США, Европейский Союз) и усиления новых незападных полюсов экономики и политики – Китая, Индии, Бразилии и России. Выявлены роль и место распространения национальных моделей экономического и политического развития во внешней политике ведущих экономических и политических центров силы в мире. Дан анализ политики в процессе выстраивания нового международного порядка стран Запада (США и Евросоюз), России, Китая, Индии и Бразилии.</p>

1	2
	<p>Проведено сравнение стратегий взаимодействия и сотрудничества в экономике и политике, а также практики распространения норм, правил и ценностей общественного устройства в политике рассматриваемых стран. Изучено влияние политических и властных отношений в Евросоюзе, в том числе отношений между государствами-членами и их соперничества за лидерство в ЕС, отношений между странами-членами Евросоюза, с одной стороны, и комиссией ЕС, с другой стороны, на отношения Россия-ЕС. Проанализированы внутренняя эволюция Европейского Союза за последнее время, отношения Россия-ЕС за то же период. Выявлено, обозначено и проанализировано влияние эволюции внутреннего состояния ЕС на отношения Россия-Евросоюз. Предложена инновационная для российской аналитики методика - политэкономический анализ текущих событий в сферах межгосударственных отношений в ЕС, наднационального государственного регулирования экономики в границах общего рынка, внешних и внешнеэкономических связей Евросоюза и отдельных стран-членов, а также выстраивания методологии идентификации проблем динамического анализа фактов внутреннего развития ЕС, оказывающих влияние на двусторонние отношения Евросоюз-Россия.</p> <p>Рассмотрены вопросы преемственности и новаций в развитии цивилизаций. Изучены методологические вопросы цивилизационных исследований, проблемы развития диалога и партнёрства цивилизаций в XXI веке. Особое внимание уделено исследованию значения материального фактора в прогрессе цивилизаций, социальных аспектов и рисков, в том числе глобальных, конфликтности в межцивилизационных отношениях. Рассмотрены проблемы комплексного подхода к цивилизационной динамике, а также вопросы о смыслах понятия «цивилизация». В связи с мировым экономическим кризисом проведено исследование проблем межцивилизационных отношений в кризисных и пост-кризисных условиях. В частности, предпринят анализ эволюции взглядов на межцивилизационные отношения и перспективы тенденции партнёрства цивилизаций. Рассмотрен вопрос о месте моноцивилизационных и мультикультурных общностей в условиях глобализации.</p> <p>Продолжено изучение процессов экономического, политического, институционального развития ЕС. Особое внимание уделено процессу поиска выходов из кризиса, вызванного отрицательным результатом референдума по Лиссабонскому договору в Ирландии. Дана оценка положений Лиссабонского договора, согласно которым отдельные государства-члены получают исключения из части общих направлений сотрудничества.</p> <p>Исследованы различные конфигурации государств-членов ЕС, сложившиеся в рамках Союза, и их возможные изменения. Дан анализ изменениям, которые предусматривает Лиссабонский договор, в особенности в сфере пространства свободы, безопасности и правосудия, во внешней политике ЕС и в институциональной структуре. Проанализирована степень дифференцированности Европейского Союза на текущем этапе развития.</p> <p>Дана оценка современной стадии развития единого рынка ЕС; выявлены новейшие изменения в его</p>

1	2
	<p>правовом регулировании. Дана характеристика конкурентной политики ЕС в целях выявления полезного опыта регулирования экономического развития. Исследована возможность применения опыта таможенного союза ЕС для интеграционной группировки ЕврАзЭС и, в частности, строящегося таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана. Исследована региональная политика как особое направление деятельности ЕС, нацеленное на сплочение европейских стран и регионов в единый интеграционный комплекс и улучшение международного имиджа ЕС. Дана комплексная оценка политики Европейского Союза на постсоветском пространстве. Доказано, что проект «Восточное партнёрство» унаследовал много проблемных черт от Европейской политики соседства, что может негативно сказаться на эффективности политики ЕС в регионе. Отмечено, что взаимоотношения ЕС и России на постсоветском пространстве находятся в «патовой» ситуации: у Москвы снижается сфера влияния, а Брюссель пока не может реализовать свою политику.</p> <p>ИЕ РАН.</p> <p>В аналитической записке «О развитии ситуации в Центральной Азии и формировании стратегии дальнейшего развития ШОС» предложено пять приоритетных направлений развития Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) в сфере экономической кооперации: развитие сотрудничества стран ШОС в сфере энергетики; развитие транспортных коммуникаций, прокладка и модернизация трансасиатских шоссейных и железнодорожных магистралей; наращивание сотрудничества в аграрном секторе, выработка консолидированных подходов к укреплению региональной продовольственной безопасности и стимулированию национального сельскохозяйственного производства; решение проблемы водопользования в регионе, мелиорации, совместного освоения трансграничных рек; создание в рамках ШОС стабильных условий для взаимной торговли и инвестиций, укрепление рыночных механизмов, упорядочение таможенных процедур и гармонизация технических регламентов/стандартов. Предложены проекты Концепции региональной безопасности ШОС, критерии источников угроз, процедура принятия решений и порядка их исполнения соответствующими структурами Организации в сфере безопасности.</p> <p>В Министерство экономического развития Российской Федерации направлена справка, в которой анализируется экономическое положение Республики Корея (РК) в условиях мирового финансового кризиса. Показано, что продолжительный экономический кризис повлек за собой спад производства, сокращение экспортных поставок и увеличение количества безработных. Хотя в последние годы объем экономического сотрудничества Российской Федерации с РК приобретает нарастающую положительную динамику, кризис оказывает отрицательное влияние на развитие торгово-экономических отношений. Взаимный товарооборот к 2009 году так и не достиг намеченной отметки в 20 млрд. долл. По-прежнему остается отрицательным для Российской Федерации сальдо торгового баланса с РК, а в структуре российского экспорта все также</p>

1	2
	<p>преобладают сырьевые товары. Замедлился и рост инвестиционного сотрудничества. Сделан вывод о необходимости определенной корректировки наших экономических проектов с Южной Кореей. Конкуренция на рынке добычи и транспортировки российских нефти и газа может принести России значительные как экономические, так и политические дивиденды. Задача состоит в том, как рационально использовать преимущества конкурирующих стран, в том числе РК, которую, как представляется, не следует отодвигать на задний план в реализации таких проектов.</p> <p>ИДВ РАН.</p> <p>Продолжено исследование наиболее перспективных областей российско-африканского сотрудничества, возрастающее значение которого было продемонстрировано в ходе визита Президента РФ Дмитрия Анатольевича Медведева в Анголу, Египет, Намибию и Нигерию в июне 2009 года. Показано, что роль локомотива российско-африканских отношений приобретает партнерство в области разведки, освоения и эксплуатации минеральных ресурсов, в первую очередь – энергетических. Даны качественные и количественные оценки российских инвестиций в экономику стран Африки, спрогнозировано их значительное увеличение в ближайшие годы. Вместе с тем, отмечено недостаточно активное развитие российско-африканского партнерства, что, помимо прочего, создает ощутимые риски в деле поддержания двустороннего взаимодействия на международной арене по стратегическим вопросам формирования архитектуры нового мирового порядка. Разработан ряд рекомендаций тактического и стратегического характера, призванных стимулировать развитие российско-африканского сотрудничества на взаимовыгодной основе (коллективная монография «Российско-африканские отношения в условиях глобализации». Отв. ред. Т.Л. Дейч, Е.Н. Корендясов.- М., 2009. - 10 п.л.; аналитические материалы в заинтересованные структуры).</p> <p>Проанализированы особенности политики США, Китая, Европейского союза в Африке. Особое внимание уделено исследованию их действий, направленных на получение или расширение доступа к африканским ресурсам в условиях нарастающего соперничества за мировые рынки сырья. Выявлены изменения, хотя и не столь существенные, в африканской политике нового главы Белого дома Барака Обамы по сравнению с предыдущей администрацией. Дан прогноз возможных последствий для российско-африканских отношений бурной экспансии Китая на африканском континенте. Осуществлен комплексный анализ масштабов, структуры, направлений и форм экономических связей Германии со странами Африки (Особенности современной политики США, Китая и Европейского союза в Африке. Реакция африканских государств// Бюллетень «Поддержка ООН – Сила права», №16, 2009; И.О. Абрамова, К.Штолль, А.А. Ткаченко «Торгово-экономические связи Германии с Африкой».- М., 2009, 12 п.л.).</p> <p>Исследованы международные аспекты конфликтных ситуаций в Африке. Проанализированы политические</p>

1	2
	<p>и военно-политические подходы ведущих мировых держав к проблеме урегулирования африканских конфликтов. Особое внимание уделено вопросу борьбы с пиратством как новой угрозой безопасности в Африке и в мире в целом. Отдельно рассмотрена ситуация в Судане, переживающем в результате системного кризиса затяжной кровопролитный конфликт, грозящий распадом страны. Подчеркнута важность и актуальность института международного миротворчества, которое при всех его слабых сторонах и изъянах является единственным инструментом профилактики и сдерживания конфликтов. Показана роль российских миротворцев в составе войск ООН в Африке. («Международные аспекты конфликтных ситуаций в Африке»// Бюллетень «Поддержка ООН – сила права» № 15, 2009).</p> <p>ИАФ РАН.</p> <p>Рассмотрена перспектива участия стран-гигантов, не входивших в традиционный круг центров мировой экономики и политики, в изменении глобальной расстановки сил и формировании многополярного миропорядка. Оценены шансы двух латиноамериканских гигантов – Бразилии и Мексики с учетом различия между сложившимися в этих странах социально-экономическими моделями, особенностями их продвижения по инновационному пути и разной геополитической ориентацией.</p> <p>ИЛА РАН.</p> <p>Проведен анализ воздействия кризисных явлений в мировой экономике на мирополитическую ситуацию. Установлено, что глобальный экономический кризис не произвел в международной системе тех разрушительных последствий, можно было ожидать.</p> <p>Определено, что ресурс сближения России с США на американских условиях в основном исчерпан. Одна неясно, насколько серьезно Вашингтон будет готов принимать российские условия. Гипотетически речь идет о возможности признания Западом неуместности игнорировать приоритеты России и о ее согласии идти на компромисс с западными державами, если они будут по-настоящему взаимными.</p> <p>ИПМБ РАН.</p> <p>Внедрен комплексный подход при проведении исследований на стыке гуманитарных и естественных наук. В частности, в подготовленной к печати монографии к.и.н. Р.А. Орехова, посвященной важной в египтологии проблеме строительства пирамид, на широчайшей научной базе был выявлен целый ряд закономерностей возникновения и развития государства в Древнем Египте. Результаты проведенных исследований могут быть применены при изучении проблем генезиса государственности в других древних и современных обществах.</p> <p>Продолжено изучение проблем динамики развития египетской культуры и процессов ее трансформации в</p>

1	2
	<p>период перехода от древности к средневековью. Сопоставление данных письменной традиции с археологическими и антропологическими данными, в частности, полученных в результате полевого сезона 2009 года на памятнике Дейр-эль-Банате (Фаюм, Арабская республика Египет), подтвердил ранее выдвинутую гипотезу о мирном и продолжительном сосуществовании язычников и ранних христиан на территории Фаюмского оазиса. Это открытие обладает огромным мировоззренческим и социально-политическим значением в контексте изучения проблемам кросс-культурных и межконфессиональных отношений не только древнего и раннесредневекового Египта, но других традиционных обществ и государств.</p> <p>Продолжена подготовка выставки «Тайник царских мумий: жизнь и смерть великих фараонов». Изучены памятники, обнаруженные в ходе совместных российско-германских исследований гробницы TT 320 (Луксор, Арабская республика Египет). По результатам исследований подготовлен к изданию научный каталог археологических находок. Усовершенствована программная оболочка электронной базы данных находок, обнаруженных в ходе археологических исследований ЦЕИ РАН на памятниках Ком-Туман, Дейр-эль-Банат, Александрия и Луксор, что позволило проводить многоуровневый анализ артефактов. База данных позволяет оперативно находить полную информацию о памятнике и сопоставлять его с аналогичными находками, сделанными другими экспедициями.</p> <p>ЦЕИ РАН.</p> <p>Издана монография «Россия и страны Балтии. Две модели постсоветского развития», содержащая обобщённые результаты исследований 2006-2009 годов. Компаративный анализ социальных процессов, происходящих в России и странах Балтии осуществлялся по всем основным сферам жизнедеятельности общества. В книге рассматриваются политические, экономические, исторические, правовые, этнокультурные и нравственно-психологические аспекты социальных процессов, происходящих в России и государствах Балтии.</p> <p>ИС РАН.</p>
<p>78. Комплексные исследования экономического и политического развития зарубежных стран и регионов мира во взаимосвязи с</p>	<p>Подготовлен краткосрочный прогноз развития экономики России и прогноз развития мировой экономики и международных отношений в 2010 году. Выполнен анализ перспектив развития мира в целом, развитых (США, Японии, Европы) и развивающихся (Китая, Индии) стран, а также стран с переходной экономикой. Дан прогноз экологической ситуации в мире, конъюнктуры мировых рынков нефти, природного газа, черных и цветных металлов, удобрений, лесотехнической продукции, роли и места России на этих рынках (монография: «Россия и мир: 2010»// Научн. рук.: ак. А.А. Дынкин, чл.-к. В.Г.Барановский. - М., ИМЭМО РАН, ФПИИ, ТПП РФ, 2009.- 148 с.). Продолжена работа по подготовке долгосрочного прогноза до 2030 года развития мировой экономики и международных отношений.</p>

1	2
<p>национальными интересами России. Опыт реформ в зарубежных странах</p>	<p>Проведен комплексный анализ факторов, влияющих на трансформацию инновационных систем. Показаны изменения, которые имеют глобальный характер: конвергенция технологий, развитие сетевых форм организации научных исследований, новые модели инновационной деятельности на отраслевом, корпоративном и региональном уровнях. Сделан вывод о том, что глобальное изменение инновационных систем имеет двуединый характер: с одной стороны, они сближаются, демонстрируя общие тенденции развития даже в различных экономических условиях, с другой - происходит усиление значения национальных преимуществ, обеспечивающих конкурентоспособность при участии в глобальных производственных цепочках и возможность получения стратегическими новаторами высокой инновационной ренты (коллективная монография: «Налоговое стимулирование инновационных процессов»// Отв. ред. - чл.-к. Н.И. Иванова.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 160 с.).</p> <p>Осуществлен комплексный анализ процесса формирования корпоративного сектора в России на основе опыта ведущих индустриальных и ряда развивающихся стран. Разработаны теоретические и методологические принципы анализа закономерностей возникновения и особенностей функционирования корпоративных структур в переходной экономике. Выявлены и проанализированы основные факторы и условия как внешние, так и внутренние особенностей стратегии и хозяйственного поведения современных корпораций (коллективная монография: «Формирование корпоративного сектора экономики: зарубежный опыт и российская практика»// Научн. рук. - ак. А.А. Дынкин, д.э.н. В.Б.Кондратьев.- М., Магистр, 2009.- 397 с.).</p> <p>Выявлены основные проблемы регионального развития в странах ЕС; проведен анализ трансформации политики, направленной на регулирование этого развития и сглаживание территориальных диспропорций. Детально изучена ситуация во всех крупных и средних странах-членах Евросоюза (включая Польшу), а также в ряде малых стран, в том числе Португалии, Швеции, Финляндии, Ирландии, Греции и Кипре. Рассмотрена эволюция инструментов национальной региональной политики, их интеграции в систему наднационального регулирования в ЕС. Проведен анализ принципов региональной политики Евросоюза, установленных на период 2007-2013 годов; выявлены возможные способы использования европейского опыта в России (коллективная монография: «Региональная политика стран ЕС»// Отв. ред. - д.э.н. А.В.Кузнецов.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 230 с.).</p> <p>Проведено исследование характерных черт новой стратегии экономического роста Японии, формирования «экономики знаний» и инновационной составляющей роста. Выполнен анализ трансформации корпоративной системы Японии в условиях утраты ею своеобразия в рамках глобализации экономики страны. Дана оценка проявлений мирового финансового кризиса в Японии и мер реагирования на кризисные явления японского правительства, а также перспектив дальнейшей трансформации хозяйства страны в условиях мирового финансово-экономического кризиса. Описаны процессы формирования «финансового пузыря» в конце 1980-х</p>

1	2
	<p>годов, стагнации реальной экономики в 1990-е годы, возникновения кризиса ликвидности и длительной дефляции цен (монография Леонтьевой Е.Л., «Японские корпорации и корпоративные группы. Эволюция институтов».- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 78 с.).</p> <p>Исследована возрастающая роль Китая и Японии в восточно-азиатском регионе и в мире в целом. Проведен анализ переплетения интересов, определяющих характер китайско-японских отношений. Дан прогноз развития отношений между двумя странами в условиях их усиливающегося взаимодействия, соработы и расширения их совместного глобального влияния. Рассмотрены оптимальные направления российской внешней политики в регионе с учетом динамики китайско-японского «противодействия-взаимодействия» (монография чл.-к. Михеева В.В., «Китай – Япония: стратегическое соперничество и партнерство в глобализирующемся мире».- М., Изд-во Элинина, 2009. - 360 с.).</p> <p>ИМЭМО РАН.</p> <p>Проанализировано развитие российско-американских отношений в течение 2001-2008 годов; выявлены причины, в силу которых не удалось выстроить партнерские отношения, а также причины, приведших к их кризисному состоянию в период администрации Джорджа Буша (монография Анашкиной Е.Б., «Политика администрации Дж. Буша в отношении России: итоги и уроки»).</p> <p>Исследована политика должностных назначений на руководящие посты в государственных органах, отвечающих за обеспечение национальной и экономической безопасности США, на первом этапе правления Барака Обамы. Проанализированы причины и возможные последствия конкретных назначений, а также основные проблемы, с которыми сталкивается американское государство при обеспечении национальной безопасности в новой международной и внутривластной обстановке (монография «Об основных приоритетах и назначениях в системе обеспечения национальной и экономической безопасности США»// под редакцией Травкиной Н.М.).</p> <p>Проведен комплексный анализ образов постсоветской России, сформировавшихся в США в период с 1992 по 2007 год и получивших распространение далеко за пределами Соединенных Штатов. Рассмотрены представления американцев о российском политическом режиме, внутренней, внешней, экономической и социальной политике государства, состоянии российской армии и роли России в обеспечении международной безопасности. Прослежена связь между спецификой американского восприятия России, особенностями американской цивилизации и характером американо-российских отношений (монография «Рычащий медведь» на «диком востоке»)/ Образы современной России в работах американских авторов. 1992-2007 года// под редакцией Баталова Э.Я.).</p> <p>Проанализирована роль Канады в трансграничном движении капитала. Особое внимание уделено</p>

1	2
	<p>исследованию прямых инвестиций, осуществленных в последние годы канадскими корпорациями в России. Выявлено некоторое сходство в отраслевой и, в меньшей степени, в географической структуре экспорта канадского и российского капитала. Установлено, что в ряде случаев компании двух государств являются партнерами при реализации инвестиционных проектов в третьих странах, а иногда - прямыми конкурентами за доступ к сырьевым ресурсам в этих странах (монография «Канадский капитал за рубежом»).</p> <p>Опубликован сборник статей «Проблемы канадоведения в российских и зарубежных исследованиях» (Выпуск 3), который посвящен широкому кругу вопросов современного экономического и внутривнутриполитического развития Канады, иммиграционной политики этой страны, ее внешнеполитического курса и участия в программах помощи развивающимся странам. Рассмотрены также некоторые вопросы культурной и языковой политики.</p> <p>Исследованы основные составляющие эффективного развития аграрного сектора США. Подчеркнуто, что широкое использование достижений научно-технического прогресса, крупные инвестиции в сельскохозяйственные исследования и их внедрение позволили перевести аграрный сектор США на интенсивный и наукоёмкий путь развития (книга Чернякова Б.А., «Конкурентоспособность аграрного сектора США: полезный опыт для России»).</p> <p>ИСК РАН.</p> <p>Дан всесторонний анализ партийно-политической системы Великобритании перед всеобщими выборами 2010 года на фоне мирового экономического кризиса. Изучены основные проблемы в экономике Соединённого Королевства в 2008-2009 годах. Выявлены главные факторы и сформулированы основные причины, которые могут оказать решающее влияние на результаты предстоящих выборов в Великобритании.</p> <p>Завершено комплексное исследование политических и экономических процессов ведущего государства Евросоюза – Федеративной Республики Германии за последние 2 года с привлечением новейших данных, полученных в результате теоретических, политических, экономических, финансовых, культурологических и цивилизационных аспектов положения в Германии. Проанализированы причины возникновения тяжелейшего кризиса 1989-1990 годов в ГДР и ход его развития. Рассмотрены позиции всех заинтересованных держав и их влияние на исход кризиса, а также на результаты объединительного процесса. Дана всесторонняя и объективная картина экономической и политической ситуации в объединённой Германии; рассмотрены наиболее вероятные возможности её дальнейшего развития. Изучены основные направления внутренней и внешней политики ФРГ за последние 20 лет. Сформулированы перспективы её дальнейшей трансформации. Обоснован тезис о ФРГ как об эффективном «мостике» между Российской Федерацией и Европейским Союзом.</p>

1	2
	<p>Проведено исследование стратегии правящих кругов Франции после избрания Николя Саркози президентом Республики (2007 год). Проанализирована деятельность его администрации по реформированию конституции, перестройке партийно-политической системы, выработке новых внешнеполитических ориентиров, а главное – меры по преодолению глобального финансово-экономического кризиса, включающие системную реконструкцию модели общества, сложившейся в стране за последние полвека. Новизна этого исследования связана с компаративным подходом – сравнением форм и методов модернизации во Франции и в современной России с целью выявить сходство и различия между ними, позволяющие оптимизировать решение более или менее аналогичных проблем в нашей стране.</p> <p>Проведено исследование состояния экономики Испании в условиях финансового и экономического кризиса последних лет, в частности, политической и парламентской деятельности оппозиционных партий по выработке программы преодоления кризисных явлений в экономике и социальной сфере. Завершено комплексное исследование принципов и экономических условий функционирования предприятий малого и среднего бизнеса Испании за последние 40 лет, в котором научно обоснованы успехи и неудачи этой важнейшей сферы экономики страны. Опыт функционирования такого типа испанских предприятий представляет немалый интерес для развития малого и среднего бизнеса в России.</p> <p>Впервые в отечественной науке проведено фундаментальное исследование комплекса проблем, характерных для государств Альпийского региона (Австрия, Швейцария, Лихтенштейн) и стран Бенилюкс (Бельгия, Нидерланды, Люксембург) за последние 20 лет. Проанализированы не только общность стран Альпийского региона и зоны Бенилюкс, как региональная, так и экономико-политическая, но и особенности их современного развития, административного устройства, конституционных норм, системы законодательной и исполнительной власти. Важное место в исследовании уделено развитию партийно-политической системы изучаемых стран, деятельности правительств и парламентов, общественных организаций и массовых движений. Особое внимание уделено анализу экономических проблем «малой Европы», эволюции их хозяйственного механизма и социальной сферы, а также теме взаимоотношений этих стран с Евросоюзом, различных аспектов внешнеполитической деятельности стран Бенилюкс и Альпийского региона.</p> <p>Проанализирована экономическая ситуация и антикризисные программы в странах Северной Европы. Изучены основные тенденции изменения социально-экономического развития: усиление дерегулирования экономики, продолжение переориентации на устойчивое развитие и начало перехода к созданию экономики, свободной от сжигания углеводородов. Выявлены новые тенденции в развитии внешнеэкономической стратегии, которые имеют североευропейский вектор: новая стратегия ЕС в регионе Балтийского моря, а также морская стратегия ЕС, особенно её арктическая компонента. Проанализировано развитие экономических отношений России с отдельными странами североευропейского региона.</p>

1	2
	<p>Завершён этап исследования проблем России и стран Юго-Восточной Европы, включающий рассмотрение и анализ внешней и внутренней политики стран балканского и черноморского региона. Продолжено создание базы фактических данных, предложены и разработаны основные критерии политики России в отношении наиболее проблемных стран этого региона. Особое внимание уделено исследованию конфликтных зон на Балканах, в Причерноморье и на Южном Кавказе. Рассмотрены пути и возможности урегулирования конфликта, возникшего между Россией и Грузией после «пятидневной войны» в августе 2008 года. Исследованы проблемы экономического сотрудничества стран Причерноморья и деятельности Организации черноморского экономического сотрудничества. Во взаимодействии с Департаментом экономического сотрудничества Министерства иностранных дел Российской Федерации обобщены результаты деятельности и участия России в этой организации, а также основных направлений и перспектив её дальнейшего развития. С учётом возрастающей роли Черноморско-Каспийского региона как важного источника и транзитного пути добычи и транспортировки каспийских энергоресурсов проведено исследование этого сложного комплекса проблем.</p> <p>Завершён очередной этап работы над проблемой адаптации стран восточноевропейского региона к нормам и стандартам Европейского союза. Проанализированы эволюция взаимоотношений между странами Восточно-Центральной (Вишеградской) Европы и Россией, изменение региональной роли этих государств. На основе исследования внутренних политических и социально-экономических процессов, происходящих в четырёх странах Вишеградского региона, и влияния на эти процессы мирового экономического кризиса проанализирована перспектива дальнейшей адаптации Венгрии, Польши, Чехии и Словакии к нормам Европейского Союза. На основе исследования взаимоотношений российской и региональных элит предложены и обоснованы критерии политики России в регионе. Одним из таких критериев является «прагматизация политических отношений» – освобождение их от субъективных привязанностей, введение с обеих сторон в политический диалог представителей более широкого политического спектра.</p> <p>Изучены (мониторинг в ежедневном режиме, создание базы данных) и проанализированы экономическая и общественно-политическая жизнь Украины, внешнеполитические ориентации основных участников политического процесса с учётом тенденций в российско-украинских отношениях, а также в отношениях Украины и Европейского Союза. Основное внимание уделено изучению российского политического влияния в Украине, его целей, средств осуществления и результатов, в том числе в связи с предстоящими в 2010 году президентскими выборами. Исследованы итоги выборов – президентских 1991, 1994, 1999, 2004 годов. и парламентских 1994, 1998, 2002, 2006, 2007 годов. По результатам исследования составлены сравнительные таблицы электоральных предпочтений граждан Украины в региональном, социальном и политическом срезе. Проведён сравнительный анализ эффективности различных способов и средств политического влияния</p>

1	2
	<p>(экономического, дипломатического и медийного), восприимчивости к нему в различных сегментах украинского общества и политического класса.</p> <p>Дан сравнительный анализ особенностей денежно-кредитной политики России и монетарной политики западных стран в условиях современного экономического кризиса. Показано, что большая острота перенесённого на российскую почву мирового кризиса в значительной части определялась проводимой Правительством Российской Федерации и Центральным банком стратегией сжатия денежной массы и накопления чрезмерных международных валютных резервов, что во многом искусственно усилило зависимость финансовых и денежных рынков России от мирового рынка. На базе этого анализа разработаны конкретные рекомендации, направленные на активизацию денежно-кредитной политики России в качестве средства преодоления экономического кризиса, последующего подъёма экономики страны и формирования прогрессивной отраслевой структуры.</p> <p>Изучены тенденции развития мирового рынка капиталов в условиях финансово-экономического кризиса. Выявлены причины оттока спекулятивного иностранного капитала из России и обвала российских финансовых рынков. Разработаны рекомендации по государственному регулированию трансграничного движения капитала путём ужесточения валютного контроля и введения соответствующих валютных ограничений. Сформулированы предложения по созданию благоприятного климата для роста инвестиционной активности зарубежных компаний в приоритетных для России областях производства и для коммерциализации передовых российских технологий на мировых рынках.</p> <p>Всестороннему анализу подвергнуты причины и последствия финансово-экономического кризиса в контексте специфических условий развития пореформенной России. Выявлено, что масштабы экономического спада в России обусловлены не только её глубокой вовлечённостью в международный экономический обмен, но и серьёзными дефектами её хозяйственной структуры, чрезмерной зависимостью от экспорта энерго-сырьевых товаров. Сделан вывод о том, что преодоление последствий нынешнего кризиса и повышение конкурентоспособности России на международной арене неразрывно связаны с глубокой перестройкой экономики страны с упором на первоочередное развитие высокотехнологичных отраслей. Исследованы механизмы инновационного развития, используемые в Западной Европе и других развитых странах. Показано, что совершенствование механизмов финансового обеспечения инновационного развития в условиях России должно идти по пути расширения государственного регулирования процессов внедрения инноваций.</p> <p>Выявлены и обобщены новейшие явления в поддержке инновационного развития и его информационно-аналитического обеспечения со стороны государства, наднациональных органов и бизнеса в ЕС и странах этой организации. Вместе с анализом других значимых фактов европейского и мирового опыта хозяйственной модернизации это позволило определить главные причины, препятствующие должной реакции России на</p>

1	2
	<p>вызовы инновационного развития и на этой основе выработать предложения по стимулированию перехода отечественной экономики на инновационную модель хозяйствования.</p> <p>На базе изучения современных концепций социального развития в условиях глобального финансово-экономического кризиса проведен анализ факторов, влияющих на формирование социальной политики ведущих европейских государств. Разработаны и обоснованы критерии, по которым оценивается значимость и эффективность социального государства и его основных социальных партнёров: бизнес-сообщества и гражданского общества. Использование сравнительного метода исследований позволило не только выявить тенденции, присущие западноевропейским странам, но и сделать вывод о возможности использования их опыта при разработке концепции социального государства и стратегии социальной политики в России. Установлена общность проблем, с которыми сталкивается государство как в России, так и в других европейских странах в стремлении преодолеть кризисные потрясения и добиться стабильности и социального равновесия, необходимого для экономического роста. Особое внимание уделено анализу содержания и будущего феномена Европейской социальной модели.</p> <p>ИЕ РАН.</p> <p>Подготовлена и разослана по 29 адресам аналитическая записка о многовариантности альтернативных российским транспортным коридорам на евроазиатском континенте. Отмечено, что бурное развитие экономики Китая, подъем стран Северо- и Юго-Восточной Азии придают особую актуальность вопросу о маршрутах транспортных мостов транзитных перевозок между Азией и Европой. До последнего времени единственной транспортной артерией подобных перевозок являлся Транссиб. Однако с начала XXI века Китай при поддержке Японии, Республики Корея и стран Европы приступил к созданию альтернативных коридоров доставки грузов по маршруту Азия – Европа через территорию Китайской народной республики и южных соседей России. Реализация данного проекта создает угрозу утраты Россией ее лидирующего положения на складывающемся рынке евразийских сухопутных транзитных перевозок и требует от нас безотлагательной выработки новых подходов к перспективам модернизации и более эффективного использования Транссиба и БАМа. Представлены рекомендации в области транспортного строительства в России и расширению сотрудничества с соседними странами в транспортной сфере (аналитическая записка «О многовариантности альтернативных российским транспортным коридорам на евроазиатском континенте», направлена Президенту Российской Федерации, Председателю Правительства Российской Федерации, Секретарю Совета Безопасности Российской Федерации, Президенту Российской академии наук).</p> <p>В записке «Трансграничные железнодорожные переходы Китайской народной республики и некоторые аспекты транспортной политики России на востоке» отмечено, что находящиеся в поле тяготения российской</p>

1	2
	<p>транспортной системы северо-восточные провинции Китая обладают огромным грузообразующим потенциалом. Сдерживающим фактором развития торгово-экономического и транзитного сотрудничества является, прежде всего, неразвитость приграничной инфраструктуры в России. Во многих пограничных переходах сооружения инфраструктуры находятся в ветхом состоянии, мощности пограничных переходов не соответствуют реальным объемам грузопотоков и пассажирских перевозок, большое количество грузов скапливается на китайском направлении. Предложены необходимы срочные государственные меры по активизации российско-китайского сотрудничества в области железнодорожных перевозок с акцентом на российские железные дороги. Записка направлена в соответствующие государственные органы.</p> <p>Подготовлен и направлен в Правительство Российской Федерации аналитический материал: «О развитии скоростного железнодорожного транспорта Китая». Отмечено, что на долю транспорта Китая приходится четверть мировой железнодорожной перевозки грузов. Такие показатели достигнуты за счет модернизации и повышения эффективности работы отрасли, начало которым было положено в начале 90-х годов. В качестве главного и стратегического направления было избрано повышение скорости движения поездов на всей железнодорожной сети. К 2009 году сформирована сеть скоростных железнодорожных линий протяженностью более 10 тыс. км., скорость поездов на которых превышает 200 км/час. Кроме того, на период 11-й пятилетки, помимо повышения скорости движения на существующих линиях, поставлена задача строительства высокоскоростных дорог, по которым скорость движения поездов должна составлять до 350 км/час.</p> <p>В записке «Об опыте развития скоростного автомобильного транспорта Китая» отмечено, что за последние двадцать лет Китай создал первоклассную сеть скоростных автомагистралей и вышел по их протяженности (более 55 тыс. км) на 2-е место в мире после США. Скоростные дороги обеспечивают оптимальную с экологической и энергосберегающей точек зрения скорость движения. Это стало возможным благодаря тому, что за последние два десятилетия капиталовложения в подотрасль значительно возросли не только в абсолютных значениях, но и как доля в общих инвестициях в развитие транспортной отрасли Китая в целом. Так, начиная с 1998 года общий объем капиталовложений в развитие транспортной отрасли Китая стал превышать 5% ВВП, из которых 3,5% ВВП приходилось на развитие автотранспорта). К 2020 году Китай планирует завершить создание Национальной скоростной сети (НСС), состоящей из высокклассных скоростных автодорог общей протяженностью более 65 тыс. км.</p> <p>Подготовлена и направлена в Правительство Российской Федерации аналитическая записка о российско-вьетнамских отношениях. В ней дается краткий анализ геополитической ситуации в Юго-Восточной Азии и Вьетнаме с точки зрения российских государственных интересов в данном регионе и перспектив дальнейшего укрепления российско-вьетнамского стратегического партнерства. Сформулированы конкретные предложения о сотрудничестве российской дипломатии с Вьетнамом в рамках подготовки 2-го саммита Россия – АСЕАН</p>

1	2
	<p>(Ханой, декабрь 2010 года), в том числе о налаживании энергетического диалога Россия – АСЕАН; по вопросам подготовки саммита АТЭС во Владивостоке; о расширении масштабов инновационного сотрудничества между Россией и Вьетнамом, включая военно-техническую сферу.</p> <p>Показано, что за последние годы российско-вьетнамские отношения заметно активизировались. Стали регулярными обмены визитами руководителей двух стран. Хотя медленно, но неуклонно растет товарооборот, причем даже в кризисный период. Нарастают объемы экономического сотрудничества, особенно в энергетике, разведке и добыче нефти и газа, а также военно-техническое сотрудничество. В ближайшие годы «Газпром» примет участие в разведке и добыче на территории Вьетнама природного газа, «Росатом» будет строить первую во Вьетнаме АЭС, Вьетнам купит у России военно-техническое оборудование, в том числе значительное число подводных лодок и боевых самолетов.</p> <p>ИДВ РАН.</p> <p>Проведено исследование краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных последствий текущего финансово-экономического кризиса для Африки. На основе анализа изменений макроэкономических показателей африканских стран выдвинута гипотеза об импульсно-распространительном влиянии кризиса на экономику развивающихся государств. Дан прогноз поступления прямых иностранных инвестиций в страны Африки с учетом динамики цен на сырьевые товары. Определены основные тренды воздействия кризиса на экономику африканских стран. Установлена невозможность импорта капитала, реализации крупномасштабных трудоинтенсивных проектов во всех областях хозяйственной деятельности и создания национальных научно-технических комплексов, что в итоге приведет к росту безработицы и нищеты, усилит социальную напряженность (серия докладов и статей, в том числе «Финансово-экономический кризис: африканский вариант»// Азия и Африка сегодня.- №5, 2009; Абрамова И.О., «Глобальный экономический кризис и страны Африки»// Мировая экономика и международные отношения.- №9, 2009; аналитические материалы в адрес Президента Российской Федерации, подготовленные под руководством чл.-к. А.М. Васильева).</p> <p>Продолжено изучение особенностей формирования и состояния исламской экономической модели на современном этапе. Анализ опыта отдельных стран позволил выявить общие ошибки и недочеты при функционировании исламских финансовых институтов. Сделан вывод, что деятельность отдельных исламских институтов в виде банков и страховых компаний в условиях традиционной финансовой системы малоэффективна. В результате, исламская экономическая модель вплоть до настоящего времени не реализована в полном объеме ни в одном государстве мира (Беккин. Р., «Исламская экономическая модель и современность».- М., 2009.- 17 п.л.).</p> <p>Осуществлен комплексный анализ миграционных потоков с Юга и Востока на Север и Запад и места</p>

1	2
	<p>Африки в этих процессах. Особое внимание уделено изучению проблем экономической и иной активности мигрантов, влияния денежных переводов мигрантов на состояние платежных балансов стран-доноров и стран-реципиентов, сохранения культурно-цивилизационной идентичности принимающих обществ. Обобщен опыт зарубежных стран в области регулирования трудовой и ограничения нелегальной миграции, представляющий несомненный интерес и актуальность для современной России. Важное место отведено изучению положения и роли африканских мигрантов в Российской Федерации (Абрамова И.О., «Африканская миграция. Опыт системного анализа».- М., 2009.- 22 п.л.; Бондаренко Д.М./ Азия и Африка сегодня.- №10, 11, 2009).</p> <p>Проанализированы проблемы становления гражданского общества в африканских странах, роль экономических, социально-политических и культурных факторов его формирования; показана взаимосвязь процессов становления гражданского общества и политической демократии. Исследован сложный комплекс составляющих африканской политической культуры. Сделан вывод, что в целом продвижение к гражданскому обществу с «африканским лицом» предполагает существенное улучшение условий жизни большинства населения, создание эффективных средств урегулирования социальных, этнических и иных конфликтов, упрочение основ демократии (коллективная монография «Африка: проблемы становления гражданского общества»/ Отв.ред. Ю.В. Потемкин.- М., 2009.- 26 п.л.).</p> <p>В историческом и современном аспектах рассмотрены особенности функционирования и развития политической власти в странах Африки на рубеже XX-XXI веков. Исследованы политическая роль ислама и перспективы демократизации североафриканских обществ; изучены системы властных отношений в государствах Тропической Африки, в том числе - ключевые вопросы конфликтно-кризисного развития политических механизмов, а также тенденции становления транзитарных форм организации власти. Рассмотрены актуальные проблемы формирования отношений власти и оппозиции в Южно-африканской республике (коллективная монография «Современная Африка: метаморфозы политической власти»/ Отв.ред. А.М. Васильев.- М. 2009.- 31 п.л.; Садовская Л.М., «Проблема разделения властей в Африке».- М., 2009.- 8 п.л.; Касимова А.Н., «Политическая власть и оппозиция в современной ЮАР».- М., 2009.- 7 п.л.; коллективная монография «Правитель и его подданные».- 2-е изд-е/ Отв.ред. Д.М.Бондаренко, А.А.Немировский.- М., 2009.- 19,2 п.л.).</p> <p>Проведен ряд исследований, касающихся такой актуальной для развития африканских стран области, как образование. Отмечено значение сохранения в Африке традиционных методов воспитания и просвещения. Одновременно поставлена проблема адаптации к африканскому и культурному окружению европейской модели образования, которая все больше утверждается под влиянием процессов глобализации. Рассмотрены вопросы истории и современного состояния подготовки африканских студентов в вузах СССР/России, трудности, с которыми сталкиваются молодые африканцы во время пребывания и обучения в Российской</p>

1	2
	<p>Федерации. Охарактеризовано положение России на мировом рынке образовательных услуг (сборник статей «Африканцы в России: образование, брак, судьба»/ Отв.ред. В.В. Грибанова.- М., 2009.- 8,6 п.л.; Пономарев И.В., «Возрастная социализация в традиционном обществе».- М., 2009.- 12 п.л.).</p> <p>Продолжены исследования цивилизационной специфики африканских обществ и ее влияния на современное развитие африканских стран. Дано определение феномену афроцентризма как специфической африканской разновидности цивилизационного сознания. Сделан вывод о том, что свойственное афроцентризму возвеличивание «черной расы» имеет отношение не столько к политическому самосознанию, сколько к проявлению культурной самоидентификации, конструированию африканского исторического сознания в целом (доклады А.Н. Мосейко и И.В. Следзевского/ Научная конференция «Африка на пути к независимости (1930 – 1960 годов). Потехинские чтения.- Т. 1.- М., 2009; «Иерархия и власть в истории цивилизаций».- М., 2009).</p> <p>Завершен очередной этап изучения взаимодействия исламской цивилизации с другими цивилизационными системами в Африке южнее Сахары. Выявлен синтез исламских и африканских социокультурных формаций, в результате чего происходит становление новой социокультурной общности, которую можно определить как цивилизацию пограничного типа. Даны характеристики роли ислама в развитии ряда стран Европы и в России. Проанализирована как современная конфессиональная ситуация, так и история появления ислама и мусульманских сообществ на той или иной территории (сборник «Ислам в Европе и России»/ Составитель и отв.редактор Е.Б.Деминцева.- М., 2009.- 15 п.л.); Саватеева А.Д. в коллективных монографиях «Современная Африка: метаморфозы политической власти».- М.: Изд-во «Восточная литература», 2009; «Правитель и его подданные: социокультурная норма и ограничения единоличной власти».- М., 2009).</p> <p>ИАФ РАН.</p> <p>Проанализированы основные направления политики ведущих стран Латинской Америки перед лицом глобального кризиса. Отражены целевые ориентиры и меры стабилизационной политики (бюджетные, кредитно-денежные, фискальные и валютные), их результативность в ослаблении кризисных тенденций. Рассмотрены возможности региональной интеграции как фактора противостояния кризису, а также причины, ослабляющие влияние интеграционного потенциала на выработку совместных действий.</p> <p>Проанализировано влияние глобального финансового кризиса на экономику Испании и меры по минимизации его последствий. Рассмотрен ход внутривнутриполитических преобразований: реформирования государственного устройства и консолидации двухпартийной системы. Особое внимание уделено изменению стратегических приоритетов Испании на мировой арене, диверсификация которой обусловлена позиционированием страны как «средней державы с глобальными интересами».</p>

1	2
	<p>На основе анализа конкретных сфер и феноменов культуры Испании и стран Латинской Америки, выявлены как общие закономерности современных культурных процессов в иберо-американском мире, так и отличительные особенности, присущие отдельным локальным культурам.</p> <p>Исследованы изменения латиноамериканской политики США после прихода новой администрации. Проведен мониторинг развития блока АЛБА (Боливарианской альтернативы для Америк) в условиях мирового экономического кризиса.</p> <p>ИЛА РАН.</p> <p>Проанализированы социально-экономические и политические результаты системной трансформации и модернизации в постсоциалистических государствах. Проведен сравнительный анализ моделей социально-экономического и политического устройства в переходных обществах. Выявлены общие черты и особенности структурных изменений в экономиках переходного типа.</p> <p>Исследовано соотношение глобальных, региональных и национальных факторов развития мирового кризиса; определена специфика кризисных проявлений в отдельных странах. Предложены методические подходы к оценке роли фактора соседства в экономическом развитии стран и их регионов.</p> <p>Определены условия и перспективы формирования евразийского геополитического центра силы и внешнеэкономической стратегии России. Исследованы факторы социально-экономической и политической интеграции на постсоветском пространстве; разработана концепция геоэкономических и геополитических интересов России в условиях глобализации и регионализации современного мира.</p> <p>Изучены трансформации внешнеэкономических связей стран Центральной и Юго-Восточной Европы в условиях европейской интеграции и в контексте новых форматов сотрудничества с Россией, исследовано значение этого сотрудничества в реализации российской внешней энергетической стратегии.</p> <p>Проанализированы пути перехода от сырьевой к инновационной модели развития российской энергетики; исследованы подходы к определению рентных доходов и платежей в бюджет. Критически осмыслена ценовая политика в топливно-энергетическом комплексе России.</p> <p>ИЭ РАН.</p> <p>Выполнен экспериментальный прогноз конъюнктуры рынков энергоносителей, рыбопродукции, лесотоваров в странах Северо-Восточной Азии (СВА). Проведены экспериментальные расчеты товарной структуры дальневосточного экспорта при различных вариантах структурных параметров экономик стран СВА. Показано наличие взаимосвязи дрейфа структурных параметров в СВА на прогнозные оценки экспорта продукции с высокой долей добавленной стоимости из Дальневосточного федерального округа.</p>

1	2
	<p>Разработана и апробирована на примере Китая методика оценки вклада секторов новой экономики в экономический рост. Произведена оценка совокупной факторной производительности в отраслях высоких технологий и промышленности Китая в 1998–2005 годов с корректировкой на высокую пространственную и временную гетерогенность данных. Доказана возрастающая отдача от масштаба в отраслях высоких технологий и единичная – в промышленном секторе китайской экономики, что характеризует технико-экономическую эффективность отраслей высоких технологий как сектора новой экономики. Доказана односторонняя технологическая изолированность отраслей высоких технологий Китая от промышленности, что подтверждается отсутствием причинно-следственных связей между ростом совокупной факторной производительности в отраслях высоких технологий и промышленности при наличии устойчивой обратной взаимосвязи.</p> <p>Выполнена оценка баланса стимулов и угроз экономических, торговых и гуманитарных взаимодействий Российской Федерации и Китайской народной республики. Определена эффективная область взаимодействия Федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» и программ модернизации Северо-Востока Китая. Получены оценки интервалов устойчивости экономики Дальнего Востока России при различных вариантах российско-китайского взаимодействия в сфере торговли товарами и услугами, миграции населения, транспортного и энергетического кооперирования.</p> <p>ИЭИ ДВО РАН.</p> <p>Разработана оригинальная схема мировых цивилизаций с их привязкой к основным «центрам силы» многополюсного мира. Особенностью предложенной схемы является пересмотр характера современных цивилизаций, коренным образом отличающихся от их исторических предшественниц, прежде всего своим уровнем модернизации и возрастающими контактами с системой глобальных связей. Определена степень их возможного взаимного проникновения и мирного взаимодействия.</p> <p>Проведен сравнительный анализ трансформации политических систем в условиях начавшейся по окончании «холодной войны» перегруппировки различных цивилизационных субъектов в окружении России и Запада, а также внутри бывшего «третьего мира». В центре внимания находятся процессы в зонах межцивилизационного взаимодействия, которые рассматриваются на примере Внутренней Азии - региона на стыке границ России, Китая и Монголии.</p> <p>Выполнен анализ генезиса социальных механизмов, реализующих влияние политического порядка на смысловые структуры социологического дискурса. Установлено, что монополия на производство легитимного видения социальной действительности выступает ставкой игры и в социологии, и в политике, и в средствах</p>

1	2
	<p>массовой информации. Показано, что позиции в научной конкуренции, развертывающейся внутри производства социологического дискурса, существенно зависят от внешних воздействий - политики и журналистики.</p> <p>ИС РАН.</p>
<p>79. Место России в мировом хозяйстве. Особенности интеграции России в мировое экономическое сообщество</p>	<p>Обобщены основные тенденции и характерные особенности развития финансовой глобализации; рассмотрены ключевые факторы, вызывающие возникновение и международное распространение финансовых и валютных кризисов. Рассмотрены актуальные проблемы реформирования национальных и международных механизмов регулирования деятельности финансовых организаций и надзора за ними с целью предотвращения будущих кризисных потрясений. В этом контексте проанализированы и обобщены конкретные меры по перестройке международных регулятивных финансовых механизмов. Рассмотрен вклад России в процесс становления новой мировой валютно-финансовой архитектуры (монография Смыслов Д.В., «Реформирование мировой валютно-финансовой архитектуры. 1990-2010-е годы».- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 123 с.).</p> <p>Проведен комплексный анализ ситуации в мировой и российской энергетике. Сделан вывод о том, что в условиях глобализации энергетическая картина мира существенно усложнилась как политически, так и экономически. Дан анализ взаимосвязи энергетических и финансовых рынков; разработаны предложения по ослаблению этой зависимости для России. Предложены методологические подходы к обеспечению энергетической безопасности России, геополитических и экономических преимуществ страны в нефтегазовом секторе. Перед Россией стоят серьезные вызовы, связанные с необходимостью модернизации материально-технической базы отечественной энергетики и укрепления собственных позиций на мировых и региональных энергетических рынках («Мировой кризис и глобальные перспективы энергетических рынков»// Материалы совместного заседания ученых советов ИМЭМО РАН и Института энергетики и финансов.- М., ИМЭМО РАН, 2009, 200 с.; «Мировой рынок природного газа: новейшие тенденции»/ Научный руководитель С.В.Жуков.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 106с.).</p> <p>Исследованы проблемы влияния глобального кризиса на развитие ведущих стран мира, включая Россию, а также риски, связанные с дестабилизацией общественно-политической жизни. Обобщен зарубежный опыт противостояния факторам социально-политической и социально-экономической, этносоциальной нестабильности. Сделаны выводы о возможностях его адаптации к условиям России. Проведена межинститутская конференция (сборник «Глобальный кризис и проблемы обеспечения общественно-политической стабильности: опыт стран Запада и Россия»/ Отв. ред. Н.В.Загладин.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 146 с.).</p> <p>Исследованы особенности, причины и масштабы беспрецедентного по своей глубине и остроте глобального</p>

1	2
	<p>системного кризиса, его проявления в ключевых секторах мирового хозяйства, особенности в ведущих странах мира. Проанализирована текущая ситуация в России; дана оценка вызовам и угрозам, которые создает мировой кризис для российской экономики. Исследована роль антикризисных мер, предпринятых правительствами ведущих стран Запада, в динамике их экономического развития. Проанализирована ситуация с безработицей, дан прогноз ее изменения на ближайшие годы. Сделаны выводы о мерах экономической политики, которые могли бы обеспечить устойчивое развитие экономики России («Мировой кризис: угрозы для России»// Материалы совместного заседания Ученого совета ИМЭМО РАН и Института современного развития.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 183 с.; доклад «Мировой опыт антикризисной политики: уроки для России»/ Научн. рук. ак. А.А.Дынкин, отв. ред. С.А. Афонцев, чл.-к. Н.И.Иванова, чл.-к. И.С.Королев.- М., ИМЭМО РАН.- 133 с.).</p> <p>Исследованы причины, движущие силы, формы и растущие масштабы разделения производственных процессов на отдельные стадии и выноса их в разные страны ради снижения издержек производства и сбыта. Выявлено наличие различных вариантов вертикальных технологических цепочек и международных производственных сетей, все теснее привязывающих национальные экономики друг к другу. Дана оценка геоэкономических последствий развития этих процессов, их роли в подтягивании менее развитых стран к мировому авангарду. Выявлено слабое участие России в международной производственной кооперации. Показано, что негативные результаты такого отставания особенно нежелательны в условиях поворота российской экономики в сторону диверсификации и модернизации (монография Шишков Ю.В., «Интернационализация производства - новый этап развития мировой экономики».- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 92 с.).</p> <p>Выполнен анализ основных тенденций развития глобальной инфраструктуры. Выявлено возрастающее влияние глобальной инфраструктуры на общую динамику экономического и социального прогресса. Сделан вывод об усилении внимания государства к сфере транспорта и связи с целью воздействия через эти отрасли на экономическое развитие в целом. Проведен анализ статистических и фактологических данных по отечественным и зарубежным источникам, который позволил сформулировать предложения по улучшению позиций России в глобальной транспортно-коммуникационной инфраструктуре (монография Могилевкин И.М., «Глобальная инфраструктура: механизм движения в будущее».- М., Магистр, 2010.- 317 с.).</p> <p>ИМЭМО РАН.</p> <p>Впервые в России предпринята попытка комплексного изучения исследовательских университетов США, являющихся основным звеном американской науки. Исследованы теоретические и практические вопросы функционирования американской системы науки и образования в рамках исследовательских университетов. Дан анализ структуры и тенденций развития науки и образования США в эпоху «экономики знаний»,</p>

1	2
	<p>механизмов интеграции и организации науки и образования, роли государства в развитии университетов и научных исследований, механизмов финансирования науки и образования, кадрового потенциала высшей школы, места инженерного образования в американских университетах. Впервые в отечественной литературе рассмотрены такие вопросы как инновационная деятельность вузов, роль университетов в региональном развитии, место и роль иностранных ученых в американских университетах, международные научные обмены вузов. Подробно рассмотрена деятельность целого ряда конкретных ведущих американских университетов, их научная и учебная деятельность, организация студенческой жизни (монография «Исследовательские университеты: механизм интеграции науки и образования»/ под ред. Супяна В.Б). ИСК РАН.</p> <p>Разработаны методы оценки динамики движения мировых цен на российский импорт и экспорт и роли импорта в насыщении внутреннего рынка, а также баланса движения капиталов в (из) России. Соответствующие рекомендации нашли своё отражение в Стратегии развития внешнеэкономических связей России до 2020 года, а также прошли апробацию в Комитете по содействию внешнеэкономической деятельности Торгово-промышленной палаты Российской Федерации и в Экспертном Совете Российского союза промышленников и предпринимателей.</p> <p>Сформулированы принципы привлечения иностранного капитала в российскую экономику и инвестиций российского бизнеса за рубежом. Указано, что допуск иностранных инвестиций должен отвечать таким критериям как адекватный размер капитала, соединение его с передовой технологией и опытом управления. при этом работа соответствующих совместных предприятий должна быть ориентирована не только на внутренний рынок, но и на экспорт. Разработаны рекомендации по упорядочению притока и оттока краткосрочных капиталов на денежный и фондовый рынки страны.</p> <p>Предложена оценка новых подходов к экономической реинтеграции стран СНГ, в том числе в связи с созданием Таможенного союза России, Казахстана и Белоруссии. Теоретически обоснована возможность, при наличии разумной финансовой политики, избежания втягивания России в мировой экономической и финансовый кризис. На основе проведённых исследований выявлены реальные возможности и критерии придания российскому рублю статуса резервной валюты, а Москве – международного финансового центра. На базе анализа инновационной политики России была дана оценка критериев индустриализации российского экспорта и повышения его технологического уровня.</p> <p>Исследованы взаимосвязи России и стран Европы в энергетической сфере, прежде всего по проблемам производства и экспорта нефти и газа, а также электроэнергии и угля. Изучены перспективы месторождений нефти и газа и освоения новых добывающих провинций в Восточной Сибири и на шельфах арктических морей</p>

1	2
	<p>и на этой основе проведён анализ энергетического будущего России в Европе.</p> <p>Предложено понимание энергетической политики России как политики ориентированной на достижение главенства на олигопольном европейском рынке природного газа и занятие активной позиции на мировом рынке нефти, нефтепродуктов и сжиженного газа. При этом внутренние цели ориентированы на получение твёрдой валюты для обеспечения социальных программ, проектов модернизации экономики, задач поддержания добычи энергоресурсов. Доказано, что инструментами для проведения энергетической политики является полный или частичный контроль над деятельностью добывающих компаний, имея в виду изъятие в пользу государства природной ренты и монопольной ценовой надбавки на нефть и природный газ; прямой контроль над транзитом природного газа и транспортом нефти в Европу и на мировой рынок через страны-транзитёры, включая и реэкспорт энергоресурсов стран Центральной Азии; поддержание уровня добычи действующих месторождений и освоение новых энергетических провинций на севере и северо-востоке страны. ИЕ РАН.</p> <p>В ходе проведенной совместно с Торгово-промышленной палатой РФ научно-практической конференции «Позиционирование российского бизнеса в Африке» проанализирована деятельность российских компаний на континенте. Выявлены причины их успехов и неудач и сделан вывод о том, что в современных условиях наиболее предпочтительной следует считать комплексную стратегию, учитывающую, наряду с экономическими, культурно-исторические и цивилизационные особенности континента. ИАф РАН.</p> <p>Проведен анализ развития стран ибероамериканского региона, представляющих интерес для двустороннего сотрудничества с Россией – Чили, Уругвай, Эквадор, Боливия и Испания. Исследованы проблемы устойчивости политических систем и преемственности экономической политики стран латиноамериканских стран в преддверии нового электорального цикла. Рассмотрены возможности взаимодействия с Испанией, претендующей на статус региональной средиземноморской державы. ИЛА РАН.</p> <p>Обоснован вывод о том, что торопиться со вступлением в Всемирную торговую организацию (ВТО) не следует. При вступлении в ВТО Россия должна, прежде всего, добиться права на использование переходного периода и определить содержание тех мер, которые необходимо осуществить во время переходного периода. ИПР РАН.</p>

1	2
	<p>Дана система характеристик, определяющая понятие «регион с периферийным состоянием экономики», характеризующее, в отличие от существующего понятия «депрессивный регион», состояние региона с хроническим отставанием в развитии и предусматривающее необходимость скорректированного подхода при постановке целей и задач в долгосрочных прогнозах развития и программах текущей экономической деятельности региона. ИСЭИ ДНЦ РАН.</p> <p>Разработаны концептуальные основы механизма реализации федеральной государственной отраслевой политики в мезорегионе. Определены территориально-отраслевые приоритеты развития субъектов Южного федерального округа, построенные на принципах кластерной организации регионального хозяйства, обеспечивающие конкурентные преимущества хозяйствующим субъектам в период усиления международной конкуренции и интеграционных процессов. ИСЭИ ДНЦ РАН.</p>
<p>80. Международный терроризм. Проблемы обеспечения национальной безопасности России</p>	<p>В контексте международной безопасности проанализированы пути укрепления режима Договора о нераспространении ядерного оружия; перспективы российско-американского Договора по стратегическим наступательным вооружениям, дальнейших сокращений ядерного оружия; проблемы и перспективы предотвращения космических вооружений, состояние и развитие ракетно-космических программ развивающихся стран и их влияния на уровень безопасности. Обоснована необходимость формирования под эгидой ООН механизмов международного принуждения к ядерному нераспространению. Исследованы итоги реализации программы Глобального партнерства, ее соответствия национальным интересам Российской Федерации. Рассмотрены перспективы Глобального партнерства и места Российской Федерации в реализации проектов в третьих странах («Россия: контроль над вооружениями, разоружение и международная безопасность 2008»/ Отв. ред. чл.-к. А.Г.Арбатов, А.Н.Калядин.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 88 с., на англ. яз. (специальное приложение ИМЭМО РАН к русской версии ежегодника СИПРИ 2008); «Итоги и перспективы реализации программы Глобального партнерства»/ Отв. ред. А.А.Пикаев.- М., ИМЭМО РАН, 2009.- 110 с.). ИМЭМО РАН.</p> <p>Проанализированы основные факторы, определяющие развитие текущих российско-американских отношений в области безопасности. Рассмотрены роль и место России и США в формировании новой полицентрической системы мирового устройства; показано их влияние на текущие и перспективные процессы обеспечения международной безопасности и национальной безопасности России. Предложены возможные направления сотрудничества в военно-политической сфере на кратко- и среднесрочную перспективу.</p>

1	2
	<p>Осуществлён комплексный анализ существующих общих угроз безопасности, а также перспективы их эскалации. Дана оценка степени опасности глобальных угроз для России и США. Проанализированы предлагаемые руководством двух государств и научно-экспертным сообществом пути и методы урегулирования конфликтов и угроз с учётом исторического опыта (монография «Перспективы российско-американского сотрудничества в урегулировании конфликтов и минимизации глобальных угроз»/ под ред. Кременюк В.А.). ИСК РАН.</p> <p>Определены и изучены основные факторы, обусловившие эволюцию экстремизма и терроризма в современной Европе. Проанализированы многочисленные негативные последствия этих крайне опасных тенденций XXI века. Исследованы пути и методы борьбы против экстремизма и терроризма, преодоления порождаемых ими угроз миру и безопасности. Особое внимание уделено анализу действий России, всего европейского сообщества, направленным против сил, подрывающих стабильность и мир на континенте.</p> <p>Изучены и проанализированы сценарии развития Североатлантического альянса в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе с учётом подготовки новой Стратегической концепции НАТО, а также проблем военной операции альянса в Афганистане. Дан анализ перспектив и сценариев развития отношений Россия-НАТО, в том числе в регионе СНГ и на афганском направлении. Определены возможности и перспективы выстраивания устойчивых и конструктивных отношений России и НАТО в контексте «перезагрузки» отношений России-США и, в том числе, планов администрации Барака Обамы по выстраиванию новой тактической системы противоракетной обороны в Европе. Отдельное внимание уделено анализу процесса обсуждения идеи Президента РФ Д.А. Медведева о заключении нового Договора о европейской безопасности и реформировании архитектуры европейской безопасности в целом.</p> <p>Изучены кризисные явления, характерные для функционирования системы европейской безопасности и её основных институтов. Исследованы причины и последствия кризиса на Кавказе, созданного в результате нападения Грузии на Южную Осетию и последующего диалога между Россией и Западом. Проведено комплексное исследование политических отношений России и Европейского Союза. Проанализировано современное состояние и общие перспективы их развития, в том числе после начала переговоров по новому базовому соглашению между ними (лето 2008 г.). ИЕ РАН.</p> <p>В аналитическом материале «Угрозы национальной безопасности России в связи с возможным углублением мирового кризиса (регионы Центральной Азии и Северо-Восточной Азии)» предложен ряд мер по</p>

1	2
	<p>противодействию вызовам и рискам в регионе Центральной Азии, с которыми могла бы выступить Россия. Среди них: комплексное усиление потенциалов безопасности и экономического сотрудничества трех региональных организаций: Организация Договора о коллективной безопасности (ОДКБ), Евразийское экономическое сообщество (ЕврАзЭС) и Шанхайская организация сотрудничества (ШОС); усиление процесса реформирования, идущего в рамках силовых функций ОДКБ, а также проекта создания таможенного союза в 2010 – 2012 годах в рамках ЕврАзЭС; формирование в ШОС комплексной антикризисной программы кооперации шести стран, основанной на активизации деятельности межбанковского объединения организации (МБО), Делового совета ШОС, изучении возможностей реализации единого валютного механизма. Активизация Россией двусторонних контактов с партнерами в Центральной Азии, особенно по узбекскому (энергетическое сотрудничество Российской Федерации), киргизскому (выделение Бишкеку кредита и реализация инвестиционных программ), таджикскому и казахстанскому направлениям. Исследованы энергетические возможности и потенциалы России и стран региона как в рамках программ ШОС («энергетический клуб»), так и на двусторонней основе. Рассмотрены предпосылки частичного возрождения сотрудничества России с НАТО по открытию транзита грузов (военных и невоенных) для коалиции в Афганистане; развития кооперационных (экономических и гуманитарных) программ в рамках политики ШОС и ЕврАзЭС по подъему отсталых экономик отдельных республик региона, созданию водно-энергетического консорциума и программ по развитию сельского хозяйства, местной промышленности и другим социально-экономическим и экологическим вопросам. Предложены рекомендации по развитию кооперации России, Китая и стран Центральной Азии со странами – наблюдателями ШОС (Индией, Пакистаном, Ираном и Монголией).</p> <p>ИДВ РАН.</p> <p>Проведен комплексный анализ «экономической составляющей» международного терроризма. Показаны социально-экономические корни этого явления; исследованы экономические механизмы самовоспроизводства и самофинансирования террористических организаций. Терроризм в современных условиях охарактеризован как специфическая форма организованной преступности, а международный терроризм - как особый вид транснациональной организованной преступности. Большое место уделено анализу международных усилий по противодействию финансированию терроризма. Доказано, что успех этих усилий напрямую связан с решением актуальных проблем развивающегося мира. (Фитуни Л.Л., «Экономика международного терроризма».- М., 2009.- 20 п.л.).</p> <p>Сделана попытка выявить основные системные риски развития современного мира и его регионов. Проведен анализ динамики ключевых экономических, демографических, политических и социально-психологических показателей мирового развития с целью диагностики его основных рисков и кризисов.</p>

1	2
	<p>Исследованы такие острые проблемы, как терроризм, коррупция, бедность, неравенство, социальное неблагополучие в отдельных странах и регионах развивающегося мира; показано влияние этих явлений на снижение уровня глобальной безопасности. Особое внимание уделено изучению механизмов действия современного финансово-экономического кризиса как важного рискогенного фактора (коллективная монография «Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие»/ Отв.ред. Д.А. Халтурина, А.В. Коротаяев.- М., 2009.- 18,5 п.л.). ИАф РАН.</p> <p>Исследованы внутренние и международные проблемы, влияющие на уровень безопасности в Латинской Америке. Рассмотрены позиции стран региона по вопросам обеспечения режима нераспространения оружия массового уничтожения. Среди дестабилизирующих внутренних факторов отмечены тенденции к криминализации, а также активизации наркобизнеса (Мексика и Центральная Америка). ИЛА РАН.</p> <p>Установлено, что неопределенность конфликтной ситуации в связана не только с циклом смены власти в США, но и с ситуацией в нашей стране. В России идет процесс перераспределения влияния, которое оказывают на внешнюю политику обе главные ветви исполнительной власти. При этом финансовый кризис заставляет сомневаться в том, каким окажется российский внешнеполитический ресурс – сколько сможет тратить наша дипломатия на реализацию своих задач.</p> <p>Не удалось нейтрализовать и фактор малых стран. Возник целый слой государств-провокаторов, стремящихся сравить между собой более сильные страны и нажиться на их противоречиях. Американцы за два десятилетия создали благоприятную почву для их размножения. «Стратегия инкубации нестабильности» – главное теоретическое наследие дипломатии Кондолизы Райс.</p> <p>Вырисовывается как минимум три сценария развития отношений России с Западом: мирное разъединение, противодействие на грани конфликта и отложенное партнерство. Второй из них Россия и США неожиданно друг для друга опробовали в 2008 году из-за Грузии и ее руководства. Он многих всерьез встревожил и никому, по-видимому, не показался привлекательным.</p> <p>Борьба с пиратством, наркотрафиком и терроризмом, некоторые аспекты нераспространения ОМУ, вопросы стабилизации мировой финансовой системы - немногие сферы, в которых настрой на сотрудничество преобладает над атмосферой соперничества.</p> <p>Определено, что особую опасность представляют усилившиеся попытки милитаризация космического пространства со стороны США. С 2004 года они постоянно повышают роль космического компонента</p>

1	2
	<p>национальной системы противоракетной обороны (ПРО). В России разрабатываются перспективные проекты в области развития средств преодоления космического эшелона ПРО. В 2007 – 2008 годах прошли испытания китайского и американского противоспутникового оружия.</p> <p>Сложный комплекс проблем порождает коммерциализация космической деятельности. Основные проекты изучения космоса традиционно реализовывали государства, но с развитием телекоммуникационных технологий и рынка коммерческих запусков орбитальных аппаратов все более весомую роль приобретает космический бизнес. Однако международных правил ведения коммерческой деятельности в космосе нет.</p> <p>ИПМБ РАН.</p> <p>Особую опасность для безопасности государства представляет антироссийское вооруженное подполье на Северном Кавказе, которое объединилось в так называемое исламское государство «Кавказский эмират» и фактически развязало в Чечне, Ингушетии и Дагестане войну против целостности государства.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p>
<p><b>IX. ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b></p>	
<p>81. Комплексные исследования этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в Евразии</p>	<p>По материалам Оби-Рахмат в западном Тянь-Шане прослежен переход от среднего к верхнему палеолиту в хронологическом диапазоне 70-60 тыс. лет, позволяющий установить как общие закономерности древнего культуригенеза, так и его отличительные особенности на территории Центральной Азии. Антропологические останки из Оби-Рахмата демонстрируют смешанные характеристики людей современного физического облика и неандертальского вида.</p> <p>ИАЭТ СО РАН.</p> <p>На основе дендрологического исследования древесины из пазырьских могильников Северо-Западной Монголии: Олон-Курин-Гол-6 и Олон-Курил-Гол-10 проведено сравнение их с монгольскими дендрощкалами, полученными ранее для Южного Алтая. Установлена высокая степень сходства, что позволило соотнести между собой курганы Российского и Монгольского Алтая. Установлены как относительные, так и абсолютные даты пазырьских курганов Монголии: они попадают в тот же временной промежуток времени около 40 лет, что и курганы Российского Алтая. Подтверждён узкий период существования пазырского населения. Этот факт во многом позволяет объяснить культурно-исторический контекст данных памятников, в том числе поразительное сходство пазырьских комплексов Монголии и плато Укок.</p> <p>ИАЭТ СО РАН.</p>

1	2
	<p>В результате мультидисциплинарного исследования верхнепалеолитических памятников Зарайска, самой древней стоянки на территории Московской области, пролит свет на проблему выживания населения Русской равнины в условиях наиболее холодной стадии Валдайского оледенения. Получен ответ на вопросы о времени образования, механизмах сложения и географических границах европейского континента как единого пространства не только в физико-, зоо-, и биогеографическом измерениях, но и в культурном отношении. ИА РАН.</p> <p>Найден принципиально новый подход к ориньякской проблеме (ориньяк 1), не имеющий прямых аналогий в мировом палеолитоведении. Установлено, что древнейший классический ориньяк есть явление сравнительно позднее, моложе 40 тыс. л.н. Вместе с тем, классическому ориньяку предшествует целый ряд разнокультурных ориньякоидных индустрий («ориньяк 0», «преориньяк», «проориньяк», Костенки 12/IV, Костенки 14/IV и пр.). Выделена отдельная единица периодизации – начальный верхний палеолит, возможно, общего восточноевропейского распространения. Создан многоязычный словарь-справочник по археологии палеолита. ИИМК РАН.</p> <p>На основе анализа краниометрических показателей установлено, что одним из основных механизмов формирования средневекового населения таёжной части Среднего Прииртышья выступила метизация западносибирского монголоидного населения и групп из Южной Сибири. Для средневекового населения тайги Среднего Приобья основным фактором формирования являлась преемственность между поколениями на протяжении последнего тысячелетия с постепенным усилением степени выраженности ряда морфологических черт. ИАЭТ СО РАН.</p> <p>Разработана периодизационная схема развития культур эпохи неолита – средневековья лесного Тоболо-Ишимья, с детализацией в переходные периоды: от эпохи раннего металла к эпохе бронзы (коптяковская) и от поздней бронзы к раннему железу (иткульская). Исследован механизм формирования культур в переходные периоды, в процессе слияния комплексов аборигенного и пришлого населения, в рамках взаимобрачных (экзогамных) союзов, который может быть распространён в силу своей универсальности на периоды «стабильного» развития обществ, социальные структуры которых скрыты под единообразием материальной культуры. ИПОС СО РАН.</p>

1	2
	<p>По итогам поиска редких сохранившихся зёрен и пыльцы культурных злаков и анализа пространственно-временного распределения этих палеонтологических индикаторов земледелия в Западной Сибири впервые очерчены два разновременных ареала культивирования злаков. Западный ареал основывался на культивировании пшеницы и ячменя, он начал формироваться в конце бронзового века с территории Среднего Притоболья и на рубеже II – I тыс. до н.э. и охватывал лесостепное Притоболье, Северный Казахстан, Барабу и лесостепное Приобье. Однако с раннего железного века земледелие угасает в западных и центральных районах и формируется новый очаг земледелия с выращиванием проса и ячменя в юго-восточных Западной Сибири. Этот очаг сохранился в предгорьях Алтая и в Средневековье. ИПОС СО РАН.</p> <p>Завершена публикация трёхтомного исследования «Археология севернорусской деревни X-XIII веков: средневековые поселения и могильники на Кубенском озере». Рассмотрены палеоэкологические условия существования средневековых сельских поселений на севере Древней Руси: экономика, жизнеобеспечение, социальная организация и культура сельских общин, изложены итоги изучения сельской колонизации и формирования культурных традиций в различных микрорегионах Европейского Севера в X-XIII веках. Реконструировано взаимодействие средневековых колонистов и природной среды в процессе освоения микрорегиона. ИА РАН.</p> <p>Значительным вкладом в изучение древней истории Евразии стало исследование древних погребальных масок Енисея. Они впервые собраны вместе и описаны как целостное явление, стоящее в одном ряду с такими памятниками истории мировой культуры, как статуи острова Пасхи или пирамиды Центральной Америки. Уступая последним в монументальности, сибирские маски ничуть не уступают им в насыщенности тайнами древней истории и загадками мифологической семантики. ИИМК РАН.</p> <p>В очередном томе многотомной серии историко-этнографических исследований «Народы и культуры» введены в научный оборот новые документы и экспедиционные материалы по этнической культуре одиннадцати палеоазиатских народов крайнего Северо-Востока России. ИЭА РАН, ИИАЭ ДВО РАН.</p>

1	2
	<p>Вышел в свет 1 том «Истории башкирского народа». ИИЯЛ УфНЦ РАН</p> <p>Впервые обобщены материалы по культуре обских угров (ханты и манси). Рассмотрены вопросы происхождения угров, их этническая история в XVII - XIX веках, материальная культура, социальные отношения, религиозные верования и культы, а также некоторые аспекты духовной культуры. Большое внимание уделено обско-угорскому феномену – особой роли южного кочевого скотоводческого элемента в формировании культуры ханты и манси. ИЭА РАН.</p> <p>Выпущен уникальный атлас «Народы России. Атлас культур и религий» (под ред. ак. В.А.Тишкова, А.В.Журавского, О.Е.Казьминой). В книге содержится современная информация о народах России, их истории, традиционной культуре, религии. Подробные карты дают представление о характере расселения этнических общностей, масштабах распространения основных конфессий и традиционных верований в России, что позволяет получить разносторонние знания о многообразии этнокультурной мозаики российского общества. Данное издание используется в практической деятельности Минрегиона России. ИЭА РАН.</p> <p>Изучены особенности исторического развития, специфика традиционного хозяйства, материальной и духовной культуры, семейного и общественного быта народностей андо-цезской группы (12 народностей) с древнейших времён до 2000 годов. Уделено внимание особенностям этнокультурного развития этих народностей до и после присоединения Дагестана к России, в Советский период, вплоть до распада СССР, а также изменениям в общественно-политическом строе, экономике и культуре страны в постсоветский период. ИИАЭ ДНЦ РАН.</p> <p>Впервые предпринято на русском языке масштабное издание сунских бици (китайских авторских сборников X—XIII веков). Книга И.А.Алимова «Лес записей: Китайские авторские сборники X—XIII веков в очерках и переводах» (СПб, 2009) вводит в научный оборот корпус малоизвестных и не известных в России китайских письменных памятников. Издание содержит переводы значительных фрагментов из 14 сборников с подробными историко-культурными комментариями к текстам. МАЭ РАН.</p>

1	2
<p>82. Сохранение и изучение культурного, археологического и научного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация</p>	<p>Монографически изучена история Императорской Археологической комиссии (ИАК). Эта комиссия сыграла главную роль в становлении российской археологии как науки, в сложении теории и практики реставрации объектов культурного наследия и формировании мер по сохранению памятников культуры в России XIX – нач. XX веков. 150-летию ИАК была посвящена международная конференция, организованная ИА РАН, ИИМК РАН, Государственным Эрмитажем, при участии Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в области охраны культурного наследия – на которой обсуждались проблемы сохранения памятников культуры.</p> <p>К 285-летию РАН завершено исследование уставов и персонального состава Российской академии наук с 1724 года до настоящего времени. Результаты опубликованы в 6 томном издании (Российская академия наук. Персональный состав. Т. 1-4; Уставы Российской академии наук 1724/2009; Российская академия наук. Список членов Академии 1724-2009) под редакцией ак. Ю.С.Осипова и научным руководством чл.к. В.И.Васильева (Архив РАН, Академиздатцентр «Наука»).</p> <p>В рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Историко-культурное наследие и духовные ценности России» осуществляется проект «Виртуальная Кунсткамера: обеспечение он-лайн доступа к коллекциям музея». Открыт доступ к каталогу наиболее ценных изображений из фото-коллекций академического музейного собрания. Этнография народов мира представлена более чем 44 тыс. фотографий. Разработан, в сотрудничестве с Государственным музеем этнографии Республики Корея, полный электронный каталог корейских коллекций музея – «Корея, ожившая на берегах Невы», опубликованный в виде мультимедийного диска и на сайте музея.</p> <p>МАЭ РАН.</p> <p>Продолжена публикация рукописей А.С.Пушкина, хранящихся в Институте русской литературы (Пушкинском Доме) РАН. Факсимильное издание «А. С. Пушкин. Болдинские рукописи 1830 года», вышедшее в преддверии 180-летия первой Болдинской осени поэта, впервые в полном объеме воспроизводит автографы, собрание которых воссоздает картину «трудов и дней» Пушкина в течение трех осенних месяцев 1830 года, ставших для него временем невероятного напряжения и взлета.</p> <p>ИРЛИ РАН.</p> <p>Расширена тематика библиографических баз данных, генерируемых ГПНТБ СО РАН. Введены новые базы данных: «Коренные малочисленные народы Севера (1987-2008 годов.)», «Экология человека в условиях</p>

1	2
	<p>Сибири и Дальнего Востока (1989 -2009)» и др. Впервые начат выпуск печатных каталогов тибетских коллекций, в том числе описывающих источники по буддийскому образованию Внутренней Азии. ИМБТ СО РАН.</p> <p>На новой источниковой базе исследованы вопросы историко-культурного развития русских и современной этнокультурной ситуации в регионах России. Большое внимание уделено формированию мировоззрения, многовекового народного опыта и знаний русского народа. Воссоздана картина региональной культурной ситуации во взаимосвязи с общерусским культурным развитием. ИЭА РАН.</p> <p>Впервые опубликован наиболее важный труд выдающегося российского историка XVIII века Г.Ф. Миллера «Описание сибирских народов». Это первое в историографии комплексное описание этнической истории, материальной и духовной культуры всех народов Сибири, соединяющая древние данные этнографии и языкознания. Данная публикация позволяет по-новому ставить вопрос о приоритете российских исследователей в формировании этнографии как особой науки. ИИ СО РАН.</p> <p>Монографией Е.К.Ромодановской «Римские Деяния на Руси: Вопросы текстологии и русификации» завершено многолетнее исследование переводного сборника Римские Деяния, появившегося на Руси в последней трети XVII века. В итоге текстологического исследования выявлен ряд неизвестных ранее редакций как комплекса в целом, так и отдельных повестей из его состава; все они впервые публикуются с привлечением всех доступных списков. Обогатив русскую литературу неизвестными ранее сюжетами, сборник оказал влияние на формирование ее новой системы, способствуя формированию беллетристики, т.е. собственно художественной литературы. Столь полномасштабное исследование с привлечением всех редакций произведено впервые. ИФЛ СО РАН.</p>
83. Изучение исторических истоков терроризма,	<p>Проведен анализ системы принятия решений в зависимости от устоявшихся в регионах методов управления, законодательной поддержки и развитости гражданского общества. Варианты политики региональных властей и общественных инициатив в отношении мигрантов и новых этнических сообществ изучены как общероссийские, так и региональные модели предупреждения ксенофобии и экстремизма на этнической и религиозной почве. Сеть этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов</p>

1	2
<p>мониторинг ксенофобии и экстремизма в российском обществе, антропология экстремальных групп и субкультур, анализ комплекса этнических и религиозных факторов в локальных и глобальных процессах прошлого и современности</p>	<p>по анализу этнополитической ситуации в постсоветских государствах и регионах РФ опубликовала результаты анализа в специальных бюллетенях и ежегодном докладе, которые рассылались государственные и общественные организации РФ и сопредельных государств. ИЭА РАН.</p> <p>В результате научно-археографической разработки религиозных проблем впервые опубликован комплекс правовых документов, регулирующих положение мусульман и мусульманских религиозных организаций в России за последние 100 лет. В книге последовательно рассмотрены этапы развития государственно-исламских отношений и российского религиозного законодательства в буржуазной, советской и постсоветской – демократической – России. ИЭИ УНЦ РАН.</p> <p>Суммированы результаты исследований, по широкому кругу вопросов, связанных с самоидентификацией африканцев. Проведен комплексный анализ теорий африканского национализма (афроцентризм, panaфриканизм и др.), выявлена природа и причины усиления межрасовой и межэтнической враждебности и пути ее преодоления в современной Африке и в странах, где существует африканская диаспора. ИВИ РАН.</p> <p>Изучены различные проблемы этнической экологии, этнической демографии и экологии человека: соотношение природного и культурного ландшафта, межэтнических взаимодействий на разных территориях, сакрализации окружающей среды, влияния глобальных изменений климата на культуру народов, состояния здоровья современного населения и др. ИЭА РАН.</p> <p>Предложена новая трактовка сущности и функции взаимодействия народов, мультикультурного воспитания, политической толерантности, социального и этического самочувствия. Впервые в отечественной науке поставлены вопросы нравственной экологии и этико-эстетического содержания взаимоотношений человека с жизненной средой. Дается развернутая характеристика таких новых для науки понятий как «экофутуризм», «идеология среды», «коммуникация морали» и т.д. ИГИ КБНЦ РАН.</p>

1	2
<p>84. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории</p>	<p>Исследованы культурные, экономические и социальные трансформации в XX - начале XXI веков у коренных малочисленных народов Севера, проживающих в Магаданской области. Межэтническое взаимодействие приводит к размыванию «объективных» культурных черт этнических меньшинств и одновременно к конструированию новых вариантов идентичности. Показано, что коренные этносы на настоящем этапе их развития скрепляет не столько традиционная культура, сколько этническое самосознание. СВКНИИ ДВО РАН.</p> <p>Изучены категории времени, особенности его фиксации в исторических источниках; особенности восприятия времени в различных исторических системах и культурах. ИВИ РАН.</p> <p>На материалах античной, средневековой и новоевропейской, древнерусской, арабской, китайской, индийской, монгольской и персидской письменных традиций осуществлен анализ темпоральных картин мира, комплексов исторических представлений, условий и механизмов их формирования, этапов становления и фиксации образов прошлого, процессов их трансформации и реактуализации. Основное внимание было направлено на устойчивые стереотипы и базовые мифы исторического сознания в контексте истории разных цивилизаций. ИВИ РАН.</p> <p>Проведен анализ изменений в проблематике и структуре исторической науки второй пол. XX и рубежа XXI веков, научных традиций и новых подходов в социальной истории и других направлений в современной историографии. Комплексно рассмотрены познавательные приоритеты, методы и концепции, теоретические модели и технические приемы, результаты и перспективы исследований в истории социальных движений и революций, компаративной истории, истории женщин и гендерной истории, новой культурной и социальной истории, истории частной жизни и исторической биографии. ИВИ РАН.</p> <p>Проведен анализ трансформаций, которые происходят с устной традицией в ситуации конфликта и взаимодействия с традицией письменной, в том числе в ситуации билингвизма при переводе с одного языка на другой в эпоху книгопечатания. ИВИ РАН.</p>

1	2
	<p>Начато издание энциклопедии «Атомные города Урала» (рук. ак.В.В.Алексеев). Впервые, в широком историческом контексте освещены основные этапы развития деятельности Российского федерального ядерного центра – ВНИИ технической физики (ИИиА УрО РАН, РФЯЦ-ВНИИТФ им. ак. Е.И. Забабахина). Вышел в свет первый том энциклопедии – «Город Снежинск».</p>
<p>85. Изучение эволюции человека, обществ и цивилизаций, человек в истории и история повседневности, ретроспективный анализ форм и содержания взаимоотношений власти и общества</p>	<p>Установлено единство универсального и этнического в культе святых в сибирском исламе, выраженном через диалектическое взаимодействие общей формы и специфического содержания. Важнейшим итогом стало введение в оборот «Карагайской рукописи» - уникального историко-религиозного памятника сибирского ислама.          ИАЭТ СО РАН.</p> <p>Разработана новая методология (антропология движения), открывающая ракурсы изучения и мониторинга развития человека и общества с древности до современности в единицах и категориях действия, в измерении динамики и статики, алгоритме мотивационно-деятельностных схем. Этот подход позволяет по-новому рассмотреть целый ряд ключевых явлений в истории, от палеолита до средневековья, соотношение персональных мотиваций и социальных событий в сценариях развития древних обществ, в том числе викингов, монголов и Руси.          ИИА УРО РАН.</p> <p>Крупным достижением отечественного исламоведения стало издание на русском языке фундаментальной научной биографии Пророка Мухаммеда. Биография является результатом тщательного изучения свода авторитетных источников. Отдельный том включает в себя подробные приложения, хронологии, словари, иллюстрации, карты и генеалогии. Труд отличает энциклопедический охват историко-событийных и вероучительных аспектов, сочетание научной основательности с общедоступностью изложения. Одобренная к распространению ведущими исламскими религиозными центрами и духовными управлениями мусульман России книга призвана содействовать межконфессиональному миру и согласию в нашей стране, способствовать идеологическому разоружению экстремистов, выступающих от имени ислама.          ИВ РАН.</p> <p>Изучены проблемы фиксации, трансляции и трансформации исторического опыта переживания крупных социальных сдвигов, конфликтов и катастроф (включая войны и революции), а так же механизмы</p>

1	2
	<p>функционирования исторической памяти, как фактора социального проектирования (выстраивания моделей «желанного будущего»).</p> <p>ИВИ РАН.</p> <p>Подробно разобраны вопросы религиозного мировоззрения и культовой практики населения Понтийской Каппадокии, Пафлагонии, Колхиды, отчасти Малой Армении. Особое внимание уделено влиянию культов Понта на религию Северного Причерноморья.</p> <p>ИВИ РАН.</p> <p>На новых архивных материалах изучена культура городского самоуправления русской провинции в конце XVIII – первой половине XIX веков. Использованный историко-антропологический подход к проблеме позволяет реконструировать мировосприятие рядовых участников исторического процесса.</p> <p>ИРИ РАН.</p> <p>Монографически изучены жизнь и труды Максима Грека выдающегося религиозного мыслителя и публициста XVI века, оказавшего немалое влияние на формирование российского общества как идентичности.</p> <p>ИРИ РАН.</p>
<p>86. Исследование государственного развития России и её места в мировом и историческом культурном процессе</p>	<p>В связи с 70-летием со дня начала Второй мировой войны вышел цикл трудов, в которых рассмотрен широкий спектр проблем, связанных с международными отношениями второй половины 1930-х годов, в частности, Судетским кризисом и Мюнхенской конференцией, их влиянии на последующий ход событий.</p> <p>ИВИ РАН.</p> <p>Опубликованы документы о военном походе Красной армии в Западную Украину и Западную Белоруссию, обстоятельствах войны с Финляндией (так называемой «Северной войны»).</p> <p>ИРИ РАН.</p> <p>Впервые в историографии систематически исследовано происхождение династии Рюриковичей в контексте социально-политической истории Русского государства.</p> <p>ИВИ РАН.</p>

1	2
	<p>Продолжено изучение истории аппарата управления Российского государства. Изучена деятельность приказной системы в эпоху Смуты. ИРИ РАН.</p> <p>В связи с 300-летней годовщиной Полтавской битвы опубликован ряд монографических исследований, посвященных событиям Северной войны. ИВИ РАН, ИРИ РАН.</p> <p>Осуществлено первое в мировой историографии фундаментальное исследование по исторической антропометрии России. На основе огромного материала показано как менялся биологический статус россиян за 217 лет, с 1700 по 1917 год. Экономическая, социальная и политическая интерпретация полученных результатов дает основание для господствующих негативных представлений об общественно-политическом строе самодержавной России. СПБ ИИ РАН.</p> <p>Проанализирована роль России в мировой истории. На основе «перепадов» в цивилизационном развитии отдельных частей Российской империи, можно сделать вывод, что в процессе освоения огромных пространств российский народ, выполняя цивилизационную миссию, терял на этом пути большие ресурсы и возможности. ИРИ РАН.</p> <p>Проанализировано соотношение идеологии большевизма и реального социализма. Показана причинная связь событий в России начала XX века и последующей политической ситуации, вызвавшей трагические последствия, которые наложили негативный отпечаток на исторические судьбы России и мирового сообщества вплоть до наших дней. ИРИ РАН.</p> <p>Изучена актуальная в научном и практическом отношении тема – возникновение и эволюция дореволюционной российской кооперации, недооцененный опыт которой может помочь становлению и в наши дни рыночной экономики, оживлению народного хозяйства, строительству правового государства. ИРИ РАН.</p> <p>В исследовании «Смерш. Гвардия Сталина» основанном на недавно рассекреченных документах Архива</p>

1	2
	<p>ФСБ, показывается подлинная история противоборства советской военной контрразведки со спецслужбами Германии. ИРИ РАН.</p> <p>Разработана тема «Германия в советском внешнеполитическом планировании (1941-1990 годов)». Впервые исследован процесс разработки и принятия в СССР планов по решению одного из самых сложных вопросов середины – второй половины XX века. Освещены альтернативные концепции и проекты, отличавшиеся от тех, что получили санкцию руководства и определили официальную политику Советского государства 1941 -1990 годов.</p> <p>Исследовано восприятие Россией Европы как определенной общности; дан анализ различных аспектов объединения Европы, комплексно рассмотрена «идея Европы» включающая в себя географические, экономические, политические и культурно-исторические факторы.</p>
<p>87. Изучение духовных и эстетических ценностей отечественной и мировой литературы и фольклора</p>	<p>Завершен трехтомник «Словарь русских писателей XVIII века» (Т. 3. Р – Я, отв. ред. ак. А.М. Панченко). Фундаментальное значение «Словаря русских писателей XVIII века» определяет не только беспрецедентная полнота включенных в него авторов (более 900 статей: в 3 томе – более 300), но и степень проработанности каждой из биографий, как выдающихся писателей, так и незаметных, забытых литераторов. ИРЛИ РАН.</p> <p>«Пушкинская энциклопедия. Произведения» (вып. 1. А-Д.) открывает серию тематических выпусков, посвященных творчеству Пушкина. Всем без исключения произведениям Пушкина, расположенным в алфавитном порядке, посвящена отдельная статья. Максимум информативности в отношении историко-литературных фактов и бытовых реалий сочетается здесь с научной интерпретацией текста, освещаются как общепризнанные, так и дискуссионные положения и гипотезы. Пристатейная библиография отражает современное состояние изучения текста. ИРЛИ РАН.</p> <p>Вышли из печати очередные тома академических ППС классиков русской литературы: Н.В. Гоголь (т. 3), К.Н. Леонтьев (т. 3, кн.2), М.Волошин (т.6, кн. 2).</p> <p>В первом в мировой науке коллективном труде «История австрийской литературы» (кн. 1-2., отв. ред. В.Д.Седельник), в котором австрийская литература Новейшего времени рассматривается как самостоятельная</p>

1	2
	<p>единица европейского литературного процесса, в то время как большинство западных ученых относит австрийских писателей к немецкой литературе. В труде дается последовательное описание важнейших этапов и явлений австрийской словесности от натурализма и импрессионизма рубежа XIX-XX веков, до середины XX века, а затем ситуации, сложившейся в австрийской литературе и культуре после Второй мировой войны.</p> <p>ИМЛИ РАН.</p> <p>Завершено первое в отечественной науке системное исследование исторического авангарда первой трети XX века («Авангард в культуре XX в. 1900–1930» Кн. 1-2., отв. ред. Ю.Н.Гирин), который трактуется как целостный культурный феномен и исследуется на материале не только мировой литературы, но и различных видов искусств в их взаимодействии.</p> <p>ИМЛИ РАН.</p> <p>В монографии Е.Г. Сойни «Финляндия в литературном и художественном наследии русского авангарда» рассматриваются новые аспекты диалога культур двух стран-соседей, в числе которых особо подчеркивается калевальская тематика в творчестве футуристов. Новизна исследования заключается в воссоздании образа Финляндии в творчестве русских литераторов-авангардистов и художников (В.Кандинского, П. Филонова и др.).</p> <p>ИЯЛИ КарНЦ РАН.</p> <p>Работа П.М. Алибекова «Жизнь и творческое наследие Дибри-кади из Хунзаха» - первый опыт монографического исследования жизни и творческого наследия крупного дагестанского писателя и ученого XVIII- начала XIX веков.</p> <p>ИЯЛИ ДНЦ РАН.</p> <p>Крупным событием научного и культурного значения стал новый перевод Корана на русский язык «Коран. Перевод с арабского языка, предисловие, приложение, библиография У.З. Шарипова, Р.М. Шариповой». Перевод содержит уточнение и коррективы, полностью соответствует арабскому оригиналу и выполнен в форме, доступной широкому читателю.</p> <p>ИВ РАН.</p> <p>В монографии В.А. Хорева «Польская литература XX века.1890-1990» рассматривается ряд актуальных</p>

1	2
	<p>проблем историко-литературного характера. Автор обосновывает и последовательно проводит в труде свою периодизацию польской литературы XX века, совпадающую с основными вехами истории общества. ИСл РАН.</p> <p>Завершается работа над словарем «Славянские древности: Этнолингвистический словарь в 5 томах» Т. 4. П (Переправа через воду) – С (Сирота) первого в славистике опыта этнолингвистического словаря традиционной духовной культуры всех славянских народов. Он подводит итог более чем вековому изучению славянских языков, фольклора, мифологии, этнографии, народного искусства. Представляя, прежде всего, научный интерес, этот труд в то же время – увлекательное чтение для самого широкого круга читателей. Словарь повествует о разных сторонах духовной жизни славянских народов. Специальные статьи посвящены народным представлениям о мироустройстве, святых покровителях, поверьям о колдунах, нечистой силе, различных духах. В словаре подробно рассказывается о народном календаре, обрядах, обычаях, праздниках и семейном укладе славян. ИСл РАН.</p> <p>13 том антологии «Башкирское народное творчество. Сказки о животных» включает статью об истории изучения башкирских сказок о животных, характеристику новых сюжетов, таблицу персонажей. ИИЯЛ УфНЦ РАН.</p>
<p>88. Проблемы теории, структуры и исторического развития языков мира, изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка</p>	<p>Подготовлено новое издание «Русского орфографического словаря» (около 200 тыс. слов, отв. ред. В.В. Лопатин), включающего около 15 тыс. новых единиц — слов, устойчивых словосочетаний, а также собственных имен и аббревиатур. Среди вновь включенных слов представлены не только впервые введенные единицы, но и такие, которые дополняют или расширяют имевшиеся в словаре словообразовательные гнезда слов (например, слова с первой частью авто..., ВИП-..., интернет-, медиа..., нано..., поли..., ранне... и мн. др.). В новом издании сохраняются прежние орфографические рекомендации и устанавливается норма написания для многих новейших вхождений (например, анти-антивирусный, АСКИ-файл, байер, блиццард, божоле, гепатопротекторы, ЕИРЦ, оверсемплинг нет «Интернет», нейминг и т. д.), а также известных слов, прежде не фиксировавшихся орфографическим словарем (например, винилискожа, внаглуу, витаминно-минеральный, водосчетчик, вхутемасовец, глоток-другой, госуправление, декантер, дефлюкция, Евросуд, инсулинзависимый и инсулинозависимый и т. д.). Все слова снабжены ударением, грамматической информацией, а в необходимых случаях — указаниями на значение и произношение. ИРЯ РАН.</p>

1	2
	<p>Результаты многолетних фундаментальных лексикографических исследований представлены «Большим орфоэпическим словарем русского языка» (отв. ред. Л. Л. Касаткин). Издание, включает около 120 тыс. слов и имеет целый ряд отличий от других орфоэпических источников: состав словника, в который входит большое число неологизмов; особая структура словарной статьи, позволяющая отразить как суперсегментные, так и сегментные характеристики слова, при этом приводится информация не только о вариантах произношения, относящихся ко всей парадигме слова, но и к подпарадигмам или к отдельным формам слова; большой объем совершенно новой информации о произношении конкретных слов, а также пересмотр некоторых ранее сложившихся представлений.</p> <p>ИРЯ РАН.</p> <p>В I томе «Исследований по семантике и лексикографии» ак. Ю.Д. Апресяна – «Парадигматика» собраны работы автора последних десяти лет по теоретической семантике и системной лексикографии, отчасти продолжающие традиционные для этих областей темы, отчасти посвященные относительно новым проблемам, возникшим в процессе написания «Нового объяснительного словаря русского языка».</p> <p>ИРЯ РАН</p> <p>В переработанном и дополненном издании «Изборника 1076 года» в двух томах (отв.ред. чл.-корр.РАН А.М. Молдован) на основании данных родственных списков восстанавливается предыстория текстов, вошедших в Изборник, уточняется их соотношение с греческими оригиналами. При подготовке издания впервые составлен аппарат разночтений к публикуемому тексту.</p> <p>ИРЯ РАН.</p> <p>Опубликован очередной том многотомной энциклопедии «Языки мира: Семитские языки. Аккадский язык. Северозападносемитские языки». Книга является первой из двух томов, посвященных описанию семитских языков. В ней представлена общая статья о семитских языках и описания следующих конкретных языков: восточносемитского аккадского и его староаккадского и староассирийского диалектов, а также северозападносемитских языков: угаритского языка, группы ханаанейских языков – (финикийского, древнееврейского, современного иврита) и группы арамейских языков (имперского арамейского, иудейско-палестинского арамейского, классического сирийского, мандейского, новоарамейских языков маалула и туройо).</p> <p>ИЯз РАН.</p> <p>Фундаментальный коллективный труд «Миноритарные языки Евразии и проблемы языковых контактов» посвящен проблеме контактов миноритарных языков с другими языками, в том числе с теми, которые служат</p>

1	2
	<p>для носителей миноритарных языков основными языками официальной сферы, культуры, образования. Проведенная работа лежит в русле основных тенденций развития современной лингвистики и носит, в известной степени, междисциплинарный характер, поскольку объектом анализа становятся не только языковые контакты, но и культурные, политические, религиозные связи, объединяющие носителей миноритарных языков с другими, как правило, более крупными языковыми сообществами в рамках одной страны или общей культуры или единой религии.</p> <p>ИЯз РАН.</p> <p>Монография Д.И. Эдельман «Сравнительная грамматика восточноиранских языков. Лексика» завершает серию монографий под общим названием «Сравнительная грамматика восточноиранских языков»; предыдущие были изданы с подзаголовками «Фонология. Морфология. Элементы синтаксиса». В данной монографии впервые проводится сравнительно-исторический анализ исконной лексики далеко разошедшихся языков (живых и вымерших), распространенных от Кавказа до Центральной Азии, относящихся к одной из двух основных генетических групп иранской языковой семьи. В книге анализируются основные компоненты лексической системы реконструированного праиранского состояния, а затем рефлексы древних лексем и пути их изменения в восточноиранских языках.</p> <p>ИЯз РАН.</p> <p>В книге чл.-корр. РАН В.М.Алпатова «Япония. Язык и культура» рассмотрены различные аспекты языковой культуры Японии последних десятилетий. Дается критический анализ японских работ по соответствующей тематике.</p> <p>ИБ РАН</p> <p>В коллективной монографии «Типология таксисных конструкций» (отв. ред. В.С. Храковский) предлагается универсально-типологическая концепция таксисных конструкций, представлена анкета для их описания, осуществлен подробный анализ этих конструкций более чем в 20 разноструктурных языках Европы, Азии и Африки, а также создана база для типологически ориентированного описания таксиса в языках, неучтенных в данной книге. В отдельных главах подробно рассматриваются таксисные конструкции следующих языков: русский, болгарский, литовский, французский, нидерландский, шведский, древнегреческий, кхмерский, тайский, вьетнамский, древнекитайский, уан, юрские языки, эвенкийский, эвенский.</p> <p>ИЛИ РАН.</p>

1	2
	<p>Монография «Язык командорских алеутов. Диалект острова Беринга» представляет собой первое системное описание алеутского языка, на котором говорят жители с. Никольского на о. Беринга (Командорские о-ва). Работа, базируется исключительно на экспедиционных материалах; описаны фонология, морфология и синтаксис беринговского диалекта. Алеутский язык на Командорских островах очень близок к исчезновению, поэтому главная задача книги – зафиксировать и описать уходящий язык, который составляет часть неповторимой алеутской культуры.</p> <p>ИЛИ РАН.</p> <p>В сборник статей «Исследования по грамматике калмыцкого языка» входит обобщение результатов полевых исследований калмыцкого языка в 2006–2008 годах. Статьи, подготовленные молодыми исследователями из Санкт-Петербурга и Москвы, посвящены в основном проблемам грамматической семантики и синтаксиса калмыцкого языка. В качестве отдельного раздела публикуется репрезентативная подборка глоссированных калмыцких текстов. Сборник адресован специалистам по алтайским языкам и типологам.</p> <p>ИЛИ РАН.</p> <p>Опубликованы: чл.-корр. РАН А.Е. Аникин «Русский этимологический словарь» т. 3. (ИРЯ РАН, ИФ СО РАН), «Этимологический словарь славянских языков» вып. 35 (ИРЯ РАН); «Словарь русских народных говоров» вып. 43, «Большой академический словарь русского языка» тт. 10-12, «Новые слова и значения. Словарь-справочник по материалам прессы и литературы 1-десятилетия XXI в.» т.1. (все — ИЛИ РАН); Федотова В.П., Бойко Т.П. «Словарь собственно карельских говоров Карелии» (ИЯЛИ КарНЦ РАН).</p>

**ИНДИКАТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ  
ПЛАНА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ РАН НА 2009 г.**

Индикатор	Единица измерения	План	Фактическое исполнение
Удельный вес конкурсного финансирования в ассигнованиях, выделяемых Российской академии наук на исследования и разработки	проценты	20,0	24,7
Удельный вес исследователей в общей численности занятых исследованиями и разработками	проценты	59,5	59,5
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	проценты	28,4	28,5
Удельный вес докторов и кандидатов наук в общей численности исследователей	проценты	61,0	61,0
Техновооруженность исследователей (в постоянных ценах 1995 года)	тыс. руб.	62,0	54,6
Рост количества публикаций по результатам исследований, полученных в процессе реализации Программы (процентов публикаций, к 2006 году)	тыс. руб.	103,2	120,5
Количество базовых кафедр, созданных в институтах Российской академии наук в интеграции с вузами	единиц	380	392
Количество учебно-научных центров, функционирующих в институтах Российской академии наук	единиц	245	244

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Содержание представленного доклада свидетельствует о том, что отечественная фундаментальная наука продолжает сохранять широкий фронт исследований и отчетливые представления о путях дальнейшего развития в общей перспективе мировой науки. Значительная часть разрабатываемых научных проблем и новых результатов имеют прикладное значение, что является конкретным вкладом науки в решение насущных экономических и социальных задач страны.

Результаты анализа состояния фундаментальной и прикладной наук в стране свидетельствуют, что научному сообществу необходимо добиваться появления в практике государственного управления России четко сформулированной научной политики, учитывающей опыт передовых стран современного мира.

Вопросы государственного управления сферой науки и технологий являются одними из наиболее сложных. Проблема состоит в том, что, с одной стороны, переход к реальной инновационной экономике возможен только при условиях либерализации экономики, а, с другой, и сфера науки, и сфера производства требуют применения жесткой системы планирования, а, в ряде случаев, директивных форм управления. Решение этой проблемы, по-видимому, нужно искать в новых механизмах взаимодействия власти, науки, бизнеса и общества и, в целом, в современных и эффективных механизмах государственного управления сферой науки и инноваций. Однако, на практике, существуют значительные барьеры на пути их создания.

Кроме формирования эффективной структуры управления, необходимо разработать систему государственного заказа на научно-техническую продукцию как базового механизма, обеспечивающего комплексное сочетание организации исследований и технологических разработок на федеральном, региональном и отраслевом уровнях с эффективным управлением государственной собственностью, включая интеллектуальную собственность. Основу государственного заказа на научно-техническую продукцию должны составить программы фундаментальных и прикладных научных исследований и разработок, а также важнейшие инновационные проекты, направленные на достижение стратегических целей развития государства.

При этом, как показывает отечественный и зарубежный опыт, выработка направлений развития фундаментальной науки должна происходить внутри научного сообщества с учетом выявленных государством потребностей общества.

Российской академией наук в 2009 г. разработан доклад «Фундаментальная наука России: состояние и перспективы развития», в котором выполнен анализ

состояния фундаментальной науки и научно-инновационного развития страны; направлений, проблем и задач научно-технической и инновационной политики Российской Федерации на современном этапе; роли и места фундаментальной науки и Российской академии наук в научном обеспечении реализации стратегических приоритетов развития Российской Федерации; институциональной структуры фундаментальных исследований; итоги реформирования академического сектора науки; организации фундаментальных исследований; роли фундаментальной науки в общественном сознании. Рассмотрены перспективные направления совершенствования организации фундаментальных исследований, предложен ряд мероприятий по развитию фундаментальной науки в стране.

При подготовке доклада использовались материалы Комитета Государственной думы по науке и наукоемким технологиям, Минобрнауки России, Минэкономразвития России, Минфина России, Роскосмоса, Росстата, госкорпорации «Росатом», Государственных академий наук, РФФИ, Российского союза ректоров, Ассоциации ГНЦ, ИГП РАН, ИМЭМО РАН, ЦЭМИ РАН, ИПРАН РАН, НОУ РАН, ГУ-ВШЭ, также экспертов РЭШ, РАН и независимых экспертов.

Материалы доклада направлены в рабочую группу Совета при Президенте Российской Федерации по науке, образованию и технологиям, образованную в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 07 мая 2009 г Пр-1112.

Реализация представленных в докладе предложений и мероприятий по развитию фундаментальной науки позволит обеспечить сохранение широкого фронта научных исследований в стране, приоритетную поддержку исследований, ведущихся на мировом уровне, ускоренное вовлечение полученных результатов в инновационный процесс, формирование научного задела для создания перспективных высоких технологий, существенно повысить роль фундаментальной науки и Российской академии наук в научном обеспечении реализации стратегических приоритетов развития Российской Федерации.

## Приложение

### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРЕЗИДИУМА РАН

Программы фундаментальных исследований Президиума РАН формируются с целью концентрации материальных и интеллектуальных ресурсов организаций РАН на приоритетных направлениях фундаментальных исследований в области естественных, общественных и гуманитарных наук, результаты которых могут оказать существенное влияние на темпы научно-технического прогресса в России. В рамках этих программ научными организациями РАН выполняются исследования междисциплинарного и межрегионального характера.

В 2009 году постановлением Президиума РАН от 25.11.2008 г. № 611 утверждены 30 вышеуказанные программы, перечень которых приведен ниже.

№	Наименование программы	Координаторы программы
1	2	3
1.	Проблемы создания национальной научной распределенной информационно-вычислительной среды на основе развития GRID технологий и современных телекоммуникационных систем	Ак. Велихов Е.П. Ак. Савин Г.И.
2.	Интеллектуальные информационные технологии, математическое моделирование, системный анализ и автоматизация	Ак. Емельянов С.В. Ак. Журавлев Ю.И.
3.	Фундаментальные проблемы системного программирования	Ак. Соколов И.А. Ак. Иванников В.П.
4.	Фундаментальные проблемы нелинейной динамики	Ак. Фаддеев Л.Д. Чл.-к. Кузнецов Е.А.
5.	Квантовая физика конденсированных сред	Ак. Андреев А.Ф.
6.	Проблемы физической электроники, пучков заряженных частиц и генерации электромагнитного излучения в системах большой мощности	Ак. Месяц Г.А.
7.	Происхождение, строение и эволюция объектов вселенной	Ак. Боярчук А.А.
8.	Физика нейтрино и нейтринная астрофизика	Ак. Матвеев В.А.

1	2	3
9.	Экстремальные световые поля и их приложения	Ак. Багаев С.Н. Ак. Гапонов-Грехов А.В.
10.	Экспериментальные и теоретические исследования фундаментальных взаимодействий, связанные с работами на ускорительном комплексе ЦЕРН	Чл.-к. Ритус В.И.
11.	Фундаментальные проблемы механики взаимодействий в технических и природных системах	Ак. Морозов Н.Ф.
12.	Теплофизика и механика экстремальных энергетических воздействий и физика сильно сжатого вещества	Ак. Фортов В.Е. Ак. Стишов С.М.
13.	Фундаментальные основы развития энергетических систем и технологий	Ак. Шейндлин А.Е.
14.	Научные основы эффективного природопользования, развития минерально-сырьевых ресурсов, освоения новых источников природного и техногенного сырья	Ак. Рундквист Д.В.
15.	Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем	Ак. Заварзин Г.А. Ак. Галимов Э.М.
16.	Окружающая среда в условиях изменяющегося климата: экстремальные природные явления и катастрофы	Ак. Лаверов Н.П.
17.	Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология	Ак. Нигматулин Р.И. Ак. Добрецов Н.Л.
18.	Разработка методов получения химических веществ и создание новых материалов	Ак. Тартаковский В.А.
19.	Химические аспекты энергетики	Ак. Моисеев И.И.
20.	Создание и совершенствование методов химического анализа и исследования структуры веществ и материалов	Ак. Золотов Ю.А.
21.	Фундаментальные науки – медицине	Ак. Григорьев А.И.
22.	Молекулярная и клеточная биология	Ак. Георгиев Г.П.
23.	Биологическое разнообразие	Ак. Павлов Д.С.
24.	Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез	Ак. Гранберг А.Г.

1	2	3
25.	Историко-культурное наследие и духовные ценности России	Ак. Деревянко А.П.
26.	Научно-технологический прогноз развития экономики России	Ак. Некипелов А.Д.
27.	Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов	Ак. Алферов Ж.И.
28.	Экономика и социология знаний	Ак. Осипов Г.В. Ак. Садовничий В.А.
29.	Математическая теория управления	Ак. Красовский Н.Н.
30.	Фундаментальные проблемы физики высокотемпературной плазмы с магнитной термоизоляцией	Ак. Кругляков Э.П.

По вышеуказанным программам наиболее значимые результаты представлены выше в тексте отчета. Ниже приведены подробные эти и другие результаты, полученные в институтах РАН в рамках программ фундаментальных исследований Президиума РАН за отчетный год.

### **1. ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ GRID ТЕХНОЛОГИЙ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ**

Реализована гетерогенная распределенная инфраструктура для суперкомпьютерных приложений (РИСП) на основе Grid-технологий, включающая суперкомпьютеры с разной архитектурой. Модернизировано программное обеспечение РИСП, что позволило повысить его надежность и универсальность при работе с разнородными аппаратными средствами. (МСЦ РАН)

Создан Общероссийский математический портал Math-Net.Ru (адрес в Интернете - <http://www.mathnet.ru/>) - информационно-поисковая система, обеспечивающая доступ российского и международного математического сообщества к российским математическим ресурсам через всемирную сеть Интернет. Основной раздел портала представлен данными публикаций в российских математических журналах. Начато расширение системы на такие естественные науки, как информатика и физика. (МИАН)

Разработана методика исследования звукопоглощающих свойств резонаторов, заключающаяся в численной имитации просвечивания волновода широкополосным

шумом с последующим сравнением спектров входящего и выходящего сигнала. Разработаны методы и проведен ряд вычислительных экспериментов, направленных на определение зависимости коэффициента усиления акустического сигнала слуховым сенсором робота от частоты сигнала и от угла раствора рупора робота. В ходе выполнения научно-исследовательской работы основное внимание уделено обеспечению высокой точности предсказательного численного моделирования и высокой масштабируемости разрабатываемых параллельных алгоритмов. (ИММ РАН)

Продолжена разработка компонентов библиотеки GridMD, нацеленной на упрощение создания приложений атомистического моделирования, в частности, основанных на методах молекулярной динамики (МД) и Монте-Карло (МК). Реализован программный интерфейс для ресурс-брокеров PBS, UNICORE и ССРВ МСЦ РАН, который предоставляет разработчику МД/МК приложения все функции для инициализации, запуска, мониторинга, остановки задач и передачи данных. В рамках тестирования разработанный интерфейс использован для квантово-механических расчетов окисления углерода и задач классической молекулярной динамики. Показано, что на сегодняшний день для классической МД суперкомпьютер МВС-100К позволяет проводить расчеты с 1 млрд. частиц и около 100 пс/сутки (100 тыс. шагов/сутки) при полной загрузке. (ОИВТ РАН)

## **2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Построена модель банковской системы, параметры которой оценены по данным Центрального Банка РФ. Модель точно отражает реакцию коммерческих банков России на колебания спроса на деньги, процентов по кредитам и депозитам. Расчеты показали, что банки, манипулируя кредитами Центрального Банка и валютными вкладами, могут сделать неэффективным стимулирование кредитов производителям. Выявлено, что в реальной экономике складываются такие отношения, что банкам для рациональных решений не надо точно прогнозировать будущее, а достаточно знать текущую конъюнктуру. Результаты подтверждены другими моделями.

Разработан метод нелинейного дезагрегирования основного макроэкономического баланса, который разделяется на баланс распределения валового внутреннего продукта (ВВП) на внутреннее потребление и на экспорт, балансы использования отечественного и импортного продукта в производственных инвестициях и в непроизводственном потреблении. Применение дезагрегирования в модели экономики России позволило с высокой точностью воспроизвести динамику экспорта, импорта, динамику индексов цен потребления, производственных инвестиций и дефлятора ВВП.

Классическая модель Рамсея, описывающая потребительские расходы и сбережения населения, модифицирована с целью учета спроса на деньги. Исследование модели сведено к решению задачи оптимального управления. Поведение населения смоделировано решением задачи в виде синтеза. Это

позволяет получать средне- и долгосрочные прогнозы распределения средств населения на текущие расходы, сбережения и запас наличности. (ВЦ РАН)

Очевидно, что характер течения жидкости около тел конечных размеров в речной и морской воде сильно различается. Это обуславливается тем, что плотность пресной воды в реках и озерах практически не меняется, а морской (соленой) воды увеличивается с глубиной. В результате возникают внутренние волны, что значительно усложняет картину течения неоднородной по плотности жидкости в следе за телом.

Экспериментально получена классификация режимов течения около движущегося тела. Математическое моделирование этого процесса позволило понять, как происходит переход от одного режима течения к другому, уточнить классификацию течений стратифицированной по плотности жидкости. Расчет проведен на основе явных монотонных гибридных разностных схем второго порядка аппроксимации. (ИАП РАН)

Предложен метод построения модельных объектов по заданным прототипам реальных объектов, описывающих с заданной точностью эти объекты при различных условиях их функционирования. Если множество цифровых описаний рассматриваемого класса реальных объектов лежит вблизи множества с меньшей внутренней размерностью, то предложенный метод строит соответствующее вложенное аппроксимирующее многообразие меньшей размерности, что позволяет использовать для описания объектов меньшее число параметров. Метод позволяет также случайно генерировать цифровые описания модельных объектов, лежащих на аппроксимирующем многообразии.

Метод основан на решении обобщенной математической задачи снижения размерности, обеспечивающей не только близость между цифровыми описаниями модельных и реальных объектов, но и близость между значениями заданного семейства функционалов от цифровых описаний. Метод основан на построении оснащенных многообразий проектирования, вложенных в пространство расширенных цифровых описаний и аппроксимирующих заданное множество прототипов цифровых описаний реальных объектов.

Предложенный метод нашел применение в метамоделировании, где за счет снижения размерности цифровых описания объектов удалось решить ряд критически важных индустриальных задач. (ИППИ РАН, ИСА РАН)

В качестве основы для построения теоретических сейсмограмм в реальных геофизических средах разработан полностью консервативный экономичный конечно-разностный параллелизуемый алгоритм. Проведены вычислительные эксперименты по различным способам реализации параллельных вычислений. (ИВМ и МГ СО РАН)

### **3. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Разработано программное обеспечение системы безопасности, обеспечивающее защиту конфиденциальной информации на компьютере, подключенном к сети Интернет и управляемом операционной средой (ОС) Linux. Предполагается, что ОС содержит вредоносный код, выполняющийся на любом уровне аппаратных

привилегий, в том числе непосредственно в ядре ОС. Такая ОС (недоверенная) может включать «закладки», предоставляющие неограниченный доступ ко всем программным и аппаратным ресурсам ОС в обход штатных систем защиты этой среды.

В ходе первого этапа работы предложена архитектура и разработаны отдельные элементы программного обеспечения системы безопасности, которая организует защищенную среду выполнения для набора доверенных пользовательских программ. Только этим программам разрешен свободный доступ к сети с возможностью передавать и принимать данные. При этом система защиты реализует постоянный надзор за состоянием контекста (регистров и памяти) выполнения каждого доверенного процесса в целях пресечения несанкционированной его модификации вредоносным кодом.

Система безопасности построена на базе технологии аппаратной виртуализации, поддерживаемой типовыми современными процессорами семейства x86. Недоверенная ОС выполняется в аппаратной виртуальной машине (VM), изолированной от сети за счет отсутствия сетевого адаптера. Доступ доверенных процессов, выполняющихся в этой VM, к Интернету реализуется посредством удаленного обслуживания их системных вызовов в другой VM, также управляемой недоверенной ОС.

Согласованное выполнение двух изолированных VM, каждая из которых управляется недоверенной ОС, позволяет организовать безопасную среду для пользовательских процессов и обеспечить конфиденциальность информации с учетом подключения к сети. Использование в обеих VM недоверенных ОС позволяет применять произвольное оборудование, вне зависимости от наличия аттестованных драйверов.

В 2010 году планируется исследовать вопросы, связанные с защитой от вредоносного воздействия посредством несанкционированной модификации таблиц приписки процесса, в частности от злонамеренной организации отображения нескольких виртуальных страниц на одну физическую; защитой динамически загружаемых приложений, то есть приложений, использующих динамические библиотеки; защитой памяти от вредоносного воздействия посредством механизма прямого доступа к памяти; защитой общей памяти между двумя доверенными, а также доверенным и недоверенным процессами. (ИСП РАН)

Исследованы методы верификации операционной системы реального времени и приложений, функционирующих в этой среде. Проведен анализ существующих методов автоматической генерации тестов, формализованных методов верификации ОС реального времени и теоретических методов оценки производительности приложений реального времени. Проведены экспериментальные исследования выполнения тестовых сценариев и создания соответствующих тестовых отчетов.

Разработана структура программного обеспечения и определен состав необходимых модулей системы автоматической генерации тестов для операционной системы реального времени os3000 на соответствие стандарту ARINC-653. Результаты этой НИР широко используются при опытно-конструкторских работах, а ее эффективность определяется полным покрытием тестами анализируемых функций операционной системы реального времени os3000. (НИИСИ РАН)

Одно из направлений развития современных информационных технологий основано на виртуализации вычислительных платформ. Использование таких

платформ для построения информационных систем позволяет более рационально использовать аппаратные ресурсы, повысить надежность, безопасность и масштабируемость, а также снизить затраты на развертывание системы.

В настоящее время на процессорной платформе x86 возможны три варианта построения мониторов виртуальных машин. Первые два варианта опираются на аппаратную поддержку технологий виртуализации, разработанные компаниями Intel и AMD. Третий вариант предполагает полную программную реализацию такого монитора. Для этого проведен анализ требований, предъявляемых к ОС хоста и монитору виртуальных машин, характеризующихся низкими требованиями к ресурсам и высоким быстродействием. Результатом исследований стал макет виртуальной машины, построенный на основе использования аппаратных технологий виртуализации. (ИПИ РАН)

Установлено, что около 85% аналитической информации представляется в виде неструктурированных текстовых документов. Ручной анализ такой информации очень трудоемок, поэтому целесообразно использовать следующие методы автоматической обработки: разбиения документов на классы по различным темам, что позволяет сузить набор документов, подлежащих анализу (задача классификации документов); более глубокого анализа документов с возможностью перехода от текстового представления документов к базе данных, содержащей информацию, интересующую пользователей в структурированном виде (задача извлечения фактов из текстов). Обе задачи могут решаться полностью автоматически (в этом случае набор классов и структура базы данных или онтология определяются системой автоматически) или под управлением пользователя (онтология определяются пользователем, а система предлагает пользователю рекомендации относительно других способов организации данных или устранения выявленных противоречий).

В рамках проведенных исследований на примере Википедии реализованы методы построения баз знаний из сети Интернет и методы устранения лексической многозначности и извлечения ключевых слов с использованием построенной базы знаний, а также проведена оценка их эффективности. (ИСП РАН)

#### 4. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ

«Метод каскадного интегрирования» Лапласа распространен на системы дискретных уравнений вида

$$u_{i+1,j+1}^k = f^k(u_{i+1,j}^k, u_{i,j+1}^k, u_{i,j}^k, u_{i,j-1}^k), \quad i, j \in \mathbb{Z}^2, \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

Найден класс вектор функций  $f$ , обеспечивающий  $C$ -интегрированность этих систем. (Институт математики с ВЦ УНЦ РАН)

Численно показано, что гигантский бризер с несколькими пространственными осцилляциями может возникнуть в результате эволюции начального условия в виде солитона огибающей нелинейных уравнений Шредингера (НУШ). Такие бризеры характеризуются двумя частотами. Факт существования такого рода бризеров может быть связан с существованием скрытой симметрии уравнений гидродинамики со

свободной границей и возможным существованием интегрируемого многообразия. (ИТФ РАН, ФИАН)

Усовершенствована процедура канонического квантования теории Янга-Миллса в релятивистски инвариантной калибровке, свободной от неоднозначности Грибова. Исследован вопрос о перенормируемости теории в такой калибровке и показано, что все ультрафиолетовые расходимости могут быть удалены путем введения конечного числа калибровочно-инвариантных контрчленов. (МИАН)

Для теории гравитации предложено описание гравитационного поля через векторные поля. При этом в подходе метрика является композицией. Ожидается, что этот подход позволит вложить теорию гравитации Эйнштейна как эффективную теорию в более фундаментальную формулировку. Соответствующие константы связи безразмерны, а размерная константа Ньютона должна появиться как параметр в аномальной функции Грина. В случае успеха, новая теория допускает перенормируемое квантование. (ПОМИ РАН)

Показано, что на рациональном многообразии, полученном из  $CP^1 \times CP^{n-1}$  отождествлением двух гиперповерхностей с помощью некоторого изоморфизма, можно ввести структуру свободного модуля Бейкера-Ахиезера над кольцом дифференциальных операторов нескольких переменных.

Вычислены и изучены некоторые семейства периодических решений плоской круговой ограниченной задачи трех тел при малых отношениях масс, в том числе - замкнутые семейства. С их помощью дано объяснение распределения астероидов вблизи резонансов вида  $(1+p)/p$  и объяснено положение внешней границы главного пояса астероидов. (ИПМ РАН)

С использованием развитого ранее метода обратной задачи для векторных полей получено формальное решение задачи Коши для  $(2+1)$ -мерной бездисперсионной системы Тода. Дана спектральная интерпретация «обрушения» решений; получена асимптотика решений при больших временах и найдены классы точных решений этой системы в терминах неявных функций. (ИТФ РАН)

Исследована связь между случайными блужданиями по одномерной периодической решетке и корреляционными функциями спиновой XX цепочки Гейзенберга. Операторные средние над ферромагнитным состоянием играют роль производящих функций для числа путей случайных блужданий, так называемых, «недружественных» пешеходов. Показано, что парную корреляционную функцию спинов, вычисленную по всем собственным состояниям XX магнетика, можно интерпретировать как производящую функцию блужданий одиночного пешехода в среде с переменным числом недружественных соседей. Представлены асимптотические оценки числа путей в пределе, когда количество выполняемых шагов возрастает. (ПОМИ РАН)

Показана интегрируемость динамики безмассовых полей, составляющих бозонный сектор низкоэнергетического эффективного действия гетеротической струны в пространствах любого числа  $D \geq 4$  измерений с  $(D-2)$ -мерной Абелевой группой изометрий. В случае вакуумных гравитационных полей в пространстве любого числа измерений установлена нетривиальная связь с известной спектральной задачей Белинского и Захарова. В отсутствие Абелевых векторных калибровочных полей найдены преобразования, генерирующие солитоны на произвольно выбираемом фоне, который может включать, помимо

гравитационного, также дилатонное и антисимметричное тензорное поле второго ранга. (МИАН)

Предложена динамическая модель синаптической связи, описывающая важнейшие функциональные свойства синапсов (порог, задержка). На основе этой новой системы построена модель ансамбля синаптически связанных нейронов Морриса-Лекара, демонстрирующая разнообразную структурно устойчивую переходную динамику. Показано, что в ответ на действие внешнего стимула в ансамбле, изначально находящемся в покое, возникает некоторая последовательность метастабильных (время жизни таких состояний значительно превосходит время одиночного спайка отдельного нейрона) колебательных состояний активности. (ИПФ РАН)

Исследованы статистические свойства пассивного скаляра в ламинарном пограничном слое хаотического потока при предположении малости коэффициента диффузии. Установлено, что на продвинутых стадиях перемешивания скаляра его неперемешанный остаток сосредоточен в узком диффузионном пограничном слое и, следовательно, статистические свойства пассивного скаляра определяются именно пограничным слоем течения, через который осуществляется транспорт пассивного скаляра в объем. Проведено численное моделирование этого процесса и установлена зависимость (скейлинг) моментов и интегральных моментов пассивного скаляра от расстояния до стенки. Выявлены структуры («языки»), которые ответственны за необычное скейлинговое поведение и сильную перемежаемость пассивного скаляра и его транспорта. Полученные численные результаты хорошо согласуются с развитой теоретической схемой, позволяющей определить индексы аномального скейлинга пассивного скаляра. (ИТФ РАН)

Исследовано явление предельной поляризации радиоизлучения, выходящего из магнитосферы пульсара. Показано, что в магнитосфере радиопульсаров, благодаря большой величине магнитного поля вдоль траектории лучей, знак предельной поляризации должен быть однозначно связан со знаком производной позиционного угла, что и наблюдается в действительности. Удалось провести последовательное сравнение предсказаний теории с данными наблюдений и, в частности, определить степень влияния параметров плазмы на наблюдаемые свойства средних профилей. (ФИАН)

Исследована возможность получения фемтосекундных импульсов минимальной длительности с максимальной мощностью в системах с параметрическим усилением частотно модулированных импульсов. Показана возможность использования квазистатического приближения для описания процессов параметрического усиления частотно модулированных световых пучков с шириной полосы, близкой к предельной ширине полосы усиления. (ИПФ РАН)

Проанализирован дозвуковой режим движения потенциального барьера в бозе-эйнштейновском конденсате. Показано наличие критической скорости, начиная с которой наблюдается генерация вихревых пар с противоположными по знаку топологическими зарядами (пар вихрь - антивихрь). Развитые теоретические представления подтверждаются результатами численного моделирования динамики конденсата в рамках уравнения Гросса - Питаевского. (ИПФ РАН)

При исследовании квантовых диссипативных систем предложен рецепт преобразования феноменологического релаксационного оператора в уравнении для матрицы плотности к форме, обеспечивающей калибровочную инвариантность

решений соответствующего уравнения. Показано, что в частном случае двухуровневой аппроксимации калибровочная инвариантность имеет место при вычислении не всех физических величин в силу неполноты базиса, образованного выбором всего одной пары функций из полного спектра собственных функций оператора энергии. Однако при этом калибровочно инвариантным оказывается выражение для наведённого ВЧ полем дипольного момента. (ИПФ РАН)

Проведено численное моделирование динамики тороидального трехмерного солитона с ненулевым индексом Хопфа в трехмерном магнетике в одноосном ферромагнетике. Определены области его существования. Найдено ограничение на скорость движения солитона. (ИФМ УрО РАН)

В рамках трехмерной электрогидродинамики показано, что волны произвольной конфигурации могут распространяться без искажений по поверхности диэлектрической жидкости вдоль направления горизонтального электрического поля. Подобная ситуация реализуется для жидкостей с большими значениями диэлектрической проницаемости в случае достаточно сильного внешнего поля, когда влияние электростатических сил будет доминирующим. Для волн малой, но конечной амплитуды, получено общее решение уравнений движения, описывающее взаимодействие встречных волн. Полученные результаты применимы и для описания распространения волн по поверхности магнитной жидкости в горизонтальном магнитном поле. (ИЭФ УрО РАН)

Разработана всеобъемлющая феноменологическая модель на основе уравнений типа синус-Гордона, описывающая динамику джозефсоновских вихрей в слоистых ВТСП, и учитывающая на равных основаниях взаимодействие движущихся джозефсоновских вихрей с электромагнитными, плазменными, фононными модами слоистого ВТСП. Описание электронной подсистемы построено на основе двухжидкостной гидродинамической модели анизотропной плазмы. Описание фононной подсистемы основано на уравнениях движения ионов в адиабатическом приближении Борна-Оппенгеймера. Предложенная модель содержит в качестве предельных случаев такие известные ранее рассмотренные описания, как модель с магнитной связью, модель с зарядовой связью, а также многие другие. (ИФМ РАН)

Исследован захват электронов при опрокидывании плазменной волны, возбуждаемой мощным лазерным импульсом или коротким сгустком релятивистских электронов. Построена аналитическая модель захвата, учитывающая многомерную конфигурацию взаимодействия. Модель устанавливает условия для захвата электронов и позволяет вычислить сечение захвата электронов как функцию от параметров полости. (ИПФ РАН)

Для нелинейного рекуррентного уравнения, возникающего в методе ренормгруппы, доказано существование ограниченных решений. (ИТФ РАН)

Предложена статистическая теория гидродинамической турбулентности, основанная на уравнении Навье-Стокса для несжимаемой жидкости в пределе бесконечно больших чисел Рейнольдса. Показано, что динамика плотности вероятности распределения завихренности определяется линейным уравнением. Построенная теория позволяет вычислить лагранжевы и эйлеровы структурные функции скорости, то есть моменты распределения приращения скорости частицы при смещении по времени и пространству соответственно. Выявлено, что показатели структурных функций определяются линейными инкрементами роста завихренности. (ФИАН)

На основании определенной аналогии физических условий в области верхней атмосферы, переходной от мезосферы к нижней термосфере, и атмосферном пограничном слое впервые для верхней атмосферы получены оценки спиральности и проанализирована неустойчивость экмановского типа.

Сформулированы количественно некоторые критерии возникновения интенсивных атмосферных вихрей - тропических и полярных ураганов. Исследованы соотношения между потоками импульса и теплообмена между океаном и атмосферой. Объяснено различие в размерах тропических и полярных ураганов и, в частности, существование критического значения температуры  $26\text{ }^{\circ}\text{C}$  поверхности океана. Получены диаграммы зависимости разности температур между океаном и атмосферой и влажностью атмосферы, позволяющие установить области возможного возникновения на этой плоскости параметров интенсивных вихрей, как в полярных, так и тропических широтах. (ИФА РАН)

Несомненно, что сила отклика системы на внешнее возмущение, как и степень обратимости, характеризуются скоростью падения со временем движения одной и той же характеристики - фиделити Переса. Показано, что, в отличие от классической динамики, где эта величина падает со временем экспоненциально, в квантовом случае это падение носит степенной характер. Разработанный метод позволяет вычислять время, за которое уровень фиделити понизится до некоторой заданной величины. Показано, что эти характеристики могут отличаться в классическом и квантовом случаях в сотни раз. (ИЯФ СО РАН)

В моделях крупномасштабных струйных течений в океане и атмосфере с распространяющимися волнами Россби обнаружен и описан новый механизм разрушения транспортного барьера при малых амплитудах волн, что может иметь важные последствия для геофизических потоков. (ТОИ ДВО РАН)

Ранее показано, что для большинства нерегулярных спутников планет можно ожидать близких к начальным (быстрых) современных состояний вращения. Исследована проблема типичных состояний вращения малых спутников планет с точки зрения динамической устойчивости вращательного состояния. Исследовано расположение спутников на диаграмме устойчивости « $\omega \sim - \sim e$ », где  $\omega$  - инерционный параметр спутника,  $e$  - его орбитальный эксцентриситет. Показано, что, в отличие от большинства спутников с известными состояниями вращения, спутники с неизвестными состояниями вращения, как и еще не открытые малые спутники, в подавляющем большинстве не могут вращаться синхронно с орбитальным движением, потому что для них не существует устойчивых синхронных состояний вращения 1:1. (ГАО РАН)

Проведено прямое численное и теоретическое моделирование динамики затопленной вертикальной струи в жидкости со стратификацией пикноклинного типа. (ИПФ РАН)

В рамках численного решения исходных потенциальных уравнений идеальной гидродинамики промоделировано распространение и взаимодействие предельных солитонов огибающей, состоящих из малого числа индивидуальных волн с крутизной, близкой к пределу обрушения волн Стокса. Найдено, что такие волны могут распространяться без заметных потерь длительное время, а также при определенных видах взаимодействия с другими волнами. До крутизны около  $k a = 0.2$  ( $k$  - волновое число,  $a$  - амплитуда) солитоноподобные группы хорошо

описываются в рамках обобщенной модели огибающей волн (уравнение Диста). (ИПФ РАН)

Показано, что нелинейная стадия развития зеркальной неустойчивости плазмы с анизотропией температур определяется деформацией функции распределения ионов на начальной квазилинейной стадии. Численное решение уравнения квазилинейной диффузии и асимптотической модели, полученной Кузнецовым, Пассо и Сулемом, показывает, что на нелинейной стадии этот процесс носит взрывной характер, в результате чего возникают области с повышенным магнитным полем (горбы). Впервые продемонстрировано, что при квазилинейной релаксации происходит формирование конденсата зеркальных мод в длинноволновой области спектра. (ФИАН, ИТФ РАН)

Ранее установлено, что двумерная турбулентность, возбуждаемая в ограниченной системе, ведет к возникновению крупномасштабных когерентных вихрей, на фоне которых имеются флуктуации различных масштабов. Развита строгая теория, которая объясняет скейлинг  $\eta = 1/4$  среднего профиля скорости  $V \approx r^{1-\eta}$  внутри вихря, где  $r$  - расстояние от центра вихря, что согласуется с последними численными и лабораторными экспериментами. Этот скейлинг  $1/4$  является универсальным, будучи независимым от деталей возбуждения турбулентности, формы ящика и деталей крупно-масштабной диссипации. (ИТФ РАН)

Исследована краевая задача для стационарной модели тепловой конвекции высоковязкой неоднородной несжимаемой жидкости в приближении Буссинеска с нерегулярными граничными данными. Получены условия однозначной разрешимости краевой задачи. Исследована гладкость слабого решения в зависимости от гладкости исходных данных и гладкости границы области, в которой ищется решение. (ИММ УрО РАН)

Сформулирована гамильтоновская версия контурной динамики для модели потенциального склонового течения однородной несжимаемой жидкости. (ИФА РАН)

Обнаружена возможность неограниченного ускорения нерелятивистских заряженных частиц медленными электромагнитными волнами и описан захват в режим такого ускорения. Показано, что задача о захвате частиц сводится к анализу динамики нелинейного маятника с медленно растущей амплитудой. Проведены оценки вклада данного механизма в рост энергии заряженных частиц в земной магнитосфере. Рассмотрена аналогичная задача взаимодействия нерелятивистского электрона с электромагнитной волной. Показано, что данная задача может быть сведена к гамильтоновой системе с медленным временем. Показана возможность захвата электрона в волну и дальнейшее ускорение вдоль фронта волны. Сопоставлены эффективности ускорений электронов и ионов в рассматриваемой задаче. (ИКИ РАН)

Экспериментально показано, что на поверхности жидкого водорода в области диссипации энергии частотная зависимость турбулентного распределения определяется спектральной характеристикой возбуждающей силы. При возбуждении поверхности широкополосной накачкой турбулентный каскад затухает в диссипативной области по экспоненциальному закону, в то время как при возбуждении гармонической силой турбулентный каскад затухает на высоких частотах значительно быстрее. (ИФТТ РАН)

## **5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД**

Обнаружена сильная зависимость скорости роста различных граней кристаллов гелия-3 от состояния системы ядерных спинов кристалла. Измерения выполнены в криостате ядерного размагничивания с помощью специально сконструированного низкотемпературного интерферометра. Результаты объясняются образованием ферромагнитно-упорядоченных областей вблизи элементарных ступеней на гранях кристалла, обусловленных эффектами квантовой делокализации ступеней. (ИФП РАН)

Развит новый подход к теории дробного квантового эффекта Холла, основанный на идее образования в сильном магнитном поле решетки квантованных вихрей. Показано, что при определенных условиях образование такой решетки понижает энергию системы. Исследован спектр электронов при наличии вихревой решетки. Впервые вычислены энергетические щели в режиме дробного квантового эффекта Холла (ДКЭХ) для целого ряда факторов заполнения, когда эти щели оказываются весьма большими, то есть порядка десятых долей циклотронной энергии.

Предсказано, что при факторе заполнения  $1/2$  спектр возбуждений имеет нули в двух Ферми-точках (подобно спектру графена), а не на Ферми-линии, как следовало из популярной феноменологической теории «композитных фермионов». (ИТФ РАН)

На базе изготавливаемых в ИФТТ РАН джозефсоновских  $\pi$ -контактов (переходов сверхпроводник-ферромагнетик-сверхпроводник) реализованы сверхпроводящие инверторы фазы. Тестирование разработанных в 2009 году простейших ячеек цифровых и квантовых логических элементов, основанных на использовании  $\pi$ -контактов в качестве внутренних источников смещения, показало, что включение инверторов фазы упрощает архитектуру сверхпроводниковых логических структур и позволяет значительно уменьшить их размеры. Показано также, что использование  $\pi$ -контактов в структурах сверхпроводящих квантовых битов не уменьшает времени когерентности квантовых процессов в них (ИФТТ РАН)

С целью разработки методов получения новых проводящих материалов одномерного типа, обладающих свойствами жидкости Латтинжера и представляющих интерес для создания новых эффективных термоэлектрических и фотоэлектрических материалов, впервые получены макроскопические системы нанообъектов из проводящего полимера полипиррола. Образцы содержали до  $10^{10}$  одинаковых параллельных, изолированных нанопроволок полипиррола с диаметром 5 нм и длиной около 1 см. Впервые исследована нестационарная фотоэдс таких объектов и определена длина диффузии (0,18 мкм) фотовозбужденных носителей тока в нанопроволоках полипиррола, являющаяся важным параметром для фотоэлектрических материалов. (ФТИ РАН)

## **6. ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ, ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СИСТЕМАХ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ**

Исследована синхронность и стабильность инъекции сильноточных релятивистских электронных пучков взрывоэмиссионными катодами, на которые

подавались идентичные ускоряющие импульсы напряжения. Установлено, что при ресурсе до  $10^4$  включений взаимный разброс фронтов тока пучков составляет единицы пикосекунд. Это означает, что такие пучки применимы для синфазного возбуждения релятивистских СВЧ генераторов и когерентного суммирования их мощности для достижения мультигигаваттного уровня. Ранее подобная задача в мировой практике решена не была.

Экспериментально подтверждена справедливость теории пробоя на убегающих электронах (ПУЭ), что позволяет высказать предположение о важном значении ПУЭ, инициируемого космическими лучами, в появлении макроскопических эффектов (разрядов) в грозовой атмосфере. Эксперименты выполнены на комплексе ГРОЗА Тянь-Шаньской высокогорной научной станции ФИАН, обеспечивающей непрерывный мониторинг широких атмосферных ливней (ШАЛ) и регистрацию гамма- и радиоизлучения в атмосфере в широком диапазоне частот. На установке наблюдались сильные всплески гамма- и радиоизлучения, совпадающие с моментом прохождения ШАЛ через грозное облако.

Разработана концепция коаксиального двухсекционного виркатора с радиальной инжекцией электронного пучка и электродинамической обратной связью. Особенностью данного виркатора является отсутствие внешнего фокусирующего магнитного поля, сравнительно низкий рабочий импеданс вакуумного диода (около 10 Ом), что позволяет использовать, в качестве питающих, компактные генераторы импульсного напряжения. В экспериментах с использованием субмикросекундного компактного драйвера LTD-6 в дециметровом диапазоне длин волн была получена одномодовая генерация с мощностью до 250 МВт и длительностью на половинном уровне  $\sim 130$  нс при эффективности генерации  $\sim 4\%$ . Продемонстрирована стабильность частоты генерации в течение импульса и от импульса к импульсу.

Реализованы две разновидности мощных импульсных терагерцовых гиротронов с рекордными параметрами:

- традиционный генератор с магнитным полем до 50 Тл, работающий на основном циклотронном резонансе и обеспечивающий в разовых импульсах длительностью 30-40 мкс генерацию на частотах 1 и 1,3 ТГц мощностью 5 и 0,5 кВт соответственно;

- гиротрон с приосевым электронным пучком с магнитным полем до 14 Тл, работающий на второй и третьей циклотронных гармониках и обеспечивающий генерацию на четырех частотах в диапазоне 0,5-1,0 ТГц в импульсах длительностью 10 мкс мощностью 0,3-1,8 кВт.

На основе генератора МИНИ (Малогобаритный Импульсно-Накопительный Источник), разработан прототип компактной лабораторной установки для проекционной рентгеновской радиографии. Рентгеновское излучение в установке формируется горячими плазменными образованиями (горячие точки) микронных размеров, образуемыми в X-пинче. Характерный диапазон энергий квантов 1 – 3 кэВ. При значительно меньших размерах по сравнению с источниками аналогичного типа и простой конструкции генератор МИНИ имеет значительно более высокий коэффициент преобразования запасенной энергии в энергию мягкого рентгеновского излучения и практически не дает жесткого излучения, что является еще одним его преимуществом

Смонтирован и введен в эксплуатацию ускоритель электронов для возбуждения активной среды в оконечном каскаде петаваттного газового лазера. Благодаря

применению вакуумной изоляции в ускорителе удалось существенно уменьшить индуктивность генератора накачки и вакуумного диода. В газовой кювете диаметром 450 мм и длиной 1000 мм достигнута средняя удельная мощность ввода энергии в газ  $\sim 330 \text{ кВт/см}^3$  при введённой энергии в импульсе  $\sim 10 \text{ КДж}$ .

## 7. ПРОИСХОЖДЕНИЕ, СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ОБЪЕКТОВ ВСЕЛЕННОЙ

Впервые на больших красных смещениях ( $\lambda_{\text{набл.}}/\lambda_{\text{лаб.}} = 3.337$ ) обнаружено существовавшее 12 млрд. лет назад облако холодного разреженного газа, содержавшее молекулы HD и H<sub>2</sub>. Это позволило новым методом определить отношение изотопов D/H =  $(3.4 \pm 1.0) \cdot 10^{-5}$ , образовавшихся в результате первичного нуклеосинтеза, и получить независимую оценку плотности барионов в эпоху нуклеосинтеза и в нашу эпоху. Согласно выполненной оценке, обычное вещество, состоящее из атомов, молекул, ионов (то есть из протонов, нейтронов и электронов) составляет в среднем во Вселенной лишь  $3.9\% \pm 0.8\%$  от критической космологической плотности. (ФТИ РАН)

С помощью трехмерного численного моделирования впервые изучен процесс генерации тороидального магнитного поля в аккреционных дисках тесных двойных звезд вследствие дифференциального вращения газа. Показано, что для звезд с собственным магнитным полем меньше  $10^5 \text{ Гс}$  генерация поля в диске не разрушает его, приводя, тем не менее, к существенным количественным изменениям его массы, радиуса, толщины, плотности и темпа аккреции. Также с высоким пространственным разрешением изучена область течения вблизи компактного компонента системы (белого карлика), где доминирует магнитное поле звезды. Определен внутренний радиус диска, который хорошо согласуется с оценками, полученными из анализа наблюдательных доплеровских томограмм двойной системы SS Cyg. (ИНАСАН)

На 6-метровом телескопе БТА с применением спекл-интерферометрии впервые получено изображение аккрецирующего белого карлика в симбиотической двойной системе CN Лебедя. Из измерений углового расстояния между компонентами пары ( $0.042''$ ) и разности блеска ( $2^m$ ) определены период движения по орбите в 15,6 лет и массы компонент:  $2.0 M_{\odot}$  для красного гиганта и  $0.7 M_{\odot}$  для белого карлика. Установлено, что коллимированные истечения газа из системы не совпадают с нормалью к плоскости орбиты двойной звезды. (САО РАН)

Предсказана возможность релятивистской самофокусировки интенсивного радиоизлучения гигантских импульсов пульсаров. Эффект самофокусировки обусловлен тем, что мощное электромагнитное поле в импульсах существенно увеличивает лоренц-фактор релятивистских электронов и позитронов на оси пучка излучения по сравнению с невозмущённым лоренц-фактором частиц вне пучка. В результате показатель преломления релятивистской плазмы оказывается больше на оси пучка излучения, чем на его периферии. Такое распределение показателя преломления по сечению пучка образует эффективную фокусирующую линзу и способно обеспечить волноводное распространение излучения в плазме. Показано, что самофокусировка обеспечивает меньшую длительность импульса излучения в

поляризации обыкновенной волны, чем в случае невозмущенного показателя преломления среды. (ИПФ РАН)

Для аномального рентгеновского пульсара АХР 4U 0142+61 обнаружено слабое импульсное периодическое радиоизлучение. Получены средние профили излучения на частотах 111 и 62 МГц и оценки плотности потока на частоте 111 МГц, расстояния до источника и его радиосветимости. Измеренные значения периода и его производной почти совпали с данными по рентгеновскому диапазону. Выявленное основное различие между радио- и рентгеновским излучением состоит в наличии существенно более узкого профиля и сильных флуктуаций плотности потока в радиодиапазоне. Сделан вывод, что обнаружение радиоизлучения от аномальных пульсаров ставит под сомнение либо саму модель магнетара, либо модели радиоизлучения при наличии характерных для магнетаров магнитных полей. (АКЦ ФИАН)

## **8. ФИЗИКА НЕЙТРИНО И НЕЙТРИННАЯ АСТРОФИЗИКА**

На Байкальском глубоководном нейтринном телескопе ИЯИ РАН в эксперименте по детектированию нейтрино высоких энергий, выполняемым содружеством российских и зарубежных научных организаций, проведен анализ данных, направленный на решение одной из фундаментальных проблем физики: происхождения темной материи во Вселенной. По измеренному потоку нейтрино, приходящих в направлении от Солнца, получено одно из лучших в мире ограничений на эффект, который ожидается от аннигиляции массивных частиц темной материи, аккумулированных в центре Солнца.

Долговременная и стабильная работа нейтринных телескопов ИЯИ РАН (БПСТ Баксанской нейтринной обсерватории, «Коллапс» Артемовской научной станции, LSD и LVD из Италии) позволила установить наиболее сильное ограничение на частоту нейтринных всплесков от гравитационных коллапсов звезд в Галактике: менее 1 события в 14 лет на 90% уровне достоверности.

Исследования по выявлению связи поведения радоновых полей с сейсмической активностью проводятся во всем мире в течение нескольких десятилетий. В ряде работ были получены указания на связь эманации радона с предстоящими и произошедшими сейсмическими событиями. Но низкая статистическая обеспеченность и противоречивость имеющихся на сегодня результатов не позволяет установить закономерности изучаемых явлений и использовать радоновые данные для достоверного прогноза землетрясений. В качестве детекторов газообразного радона используются приборы небольших размеров, регистрирующие локальную концентрацию радона, на которую существенное влияние оказывают местоположение прибора в помещении, колебания температуры окружающей среды, перемешивание воздуха и другие факторы. В связи с этим достоверный мониторинг состояния радоновых полей выбранного региона по показаниям большого числа точечных детекторов представляется весьма сложной задачей. Решить ее можно методом мониторинга концентрации радона под землей с помощью подземных сцинтилляционных детекторов большой площади.

Инжекция радона в атмосферу помещения происходит как непосредственно из грунта, так и из воды, которая насыщается радоном на пути через скальную породу

до подземного зала, где находится установка. Радон накапливается в грунте в результате деления и распадов элементов уран-радиевого ряда и выходит в атмосферу и в русла подземных потоков воды через множественные микротрещины в скале.

Большая регистрирующая поверхность детекторов делает измерения независимыми от локальных вариаций концентрации радона. Постоянство температуры подземных помещений позволяет исключить значительные температурные вариации концентрации радона. Действие вентиляции в помещениях всякий раз приводит темп счета установок к обычному уровню (в моменты выбросов радона темп счета может повышаться в 1,5 - 2 раза). На установке LVD в Италии осуществляется непрерывный мониторинг концентрации радона под землей.

Во время сильного землетрясения в Аквиле в апреле 2009 года наблюдалось аномальное увеличение темпа счета. При постоянно работающей вентиляции концентрация радона в подземных помещениях в течение нескольких дней не опускалась до фонового уровня. Это может говорить о том, что концентрация  $R_n$  превышала более чем на порядок среднее значение в радиусе, более чем 15 км от установки в долине, откуда идет забор воздуха для вентиляции подземных залов.

Закончено создание комплекса ближнего нейтринного детектора эксперимента с длинной базой второго поколения T2K в Японии (Международная коллаборация, в которую входят около 500 ученых из 12 стран. Россия представлена ИЯИ РАН), основной целью которого является исследование осцилляций нейтрино и, в частности, поиск переходов мюонных нейтрино в электронные нейтрино. ИЯИ РАН разработал и создал детектор мюонов высоких энергий – важную составную часть ближнего нейтринного детектора. Детектор, расположенный на расстоянии 280 метров от пионерожающей мишени, успешно смонтирован и запущен в работу осенью 2009 года.

В ноябре прошлого года этот ближний нейтринный детектор зарегистрировал первые события от мюонных нейтрино из нейтринного канала, созданного на сильноточном ускорителе протонов J-PARC. Зарегистрированное число событий находится в соответствии с интенсивностью протонного пучка, геометрией нейтринного канала и параметрами детектора. Этот результат знаменует успешный запуск первого интенсивного пучка нейтрино с энергией около 1 ГэВ, готовность нейтринных детекторов T2K к набору данных и является началом нового этапа в ускорительной нейтринной физике.

После 4-летнего перерыва, связанного с модернизацией спектрометра, проведены первые три сеанса на установке по измерению массы нейтрино «Троицк ню-масс», к названию которой теперь добавлен индекс II.

Осуществлен физический запуск установки и получены первые результаты, связанные с изучением характеристик спектрометра: измерена функция прохождения электронов через обновленный спектрометр. Весь канал прохождения электронов через источник и спектрометр проверен при помощи электронной пушки и снята функция прохождения. Разрешение спектрометра, полученное в неоптимальном режиме работы, составило 3 эВ, что заметно лучше показателя «старого» спектрометра в оптимальном режиме (3.8 эВ). При оптимизации всех параметров планируется получить расчетное значение разрешения: 2.5 эВ. (ИЯИ РАН)

Показано, что нелинейная теория ускорения космических лучей в остатках сверхновых хорошо объясняет все наблюдаемые свойства нетеплового излучения исторического остатка SN 1006. При этом, величина потока ТэВ-ного гамма-излучения, измеренная недавно системой гамма-телескопов H.E.S.S., подтвердила предсказания теории, что является решающим экспериментальным подтверждением эффективного ускорения космических лучей в остатках сверхновых вплоть до энергии  $\sim 10^{17}$  эВ. (ИКФИА СО РАН)

По содержанию мюонов в широких атмосферных ливнях, измеренному Якутской установкой ШАЛ (ИКФИА СО РАН), получен наиболее строгий верхний предел интегрального потока фотонов и их доли в составе космических лучей с энергией выше  $10^{18}$  эВ. (ИЯИ РАН, ИКФИА СО РАН)

В 2009 году продолжены регулярные измерения нейтронной компоненты космических лучей (КЛ) на нейтронных мониторах станций: Апатиты, Москва, Магадан, мыс Шмидта, Баксан, Якутск, Тикси, Иркутск (3 уровня), Норильск и Новосибирск. В северных полярных районах (Мурманская область), в Мирном (Антарктида) и в средних широтах (Московская область) проведено более 600 запусков радиозондов, в которых измерены потоки заряженных частиц в атмосфере Земли на высотах до 35 км.

Данные измерений интенсивности КЛ за 2009 год доступны в сети Интернет по адресам: <http://cr0.izmiran.rssi.ru/common/links.htm>, <http://cgm.iszf.irk.ru/irkt/main.htm>, <http://pgia.ru:81/CosmicRay/>, <http://www.gs.nsc.ru/russian/cosmrays/eng/index.php>. (ИКФИА СО РАН)

Впервые за всю историю наблюдений космических лучей зарегистрирован самый высокий поток галактических космических лучей. Этот эффект, амплитуда которого в земной атмосфере превышает 15%, обусловлен длительным минимумом солнечной активности, начавшимся в 2006 году и продолжающемся в настоящее время. (ФИАН)

## 9. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ СВЕТОВЫЕ ПОЛЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

Получены моноэнергетические (ширина энергетического спектра 5%) пучки электронов с энергией 300 МэВ при фокусировке мощного фемтосекундного лазерного импульса в струю гелия. Максимальный заряд пучка составил более 200 пК, угловая расходимость – 3 мрад, эффективное ускоряющее напряжение – более 100 МВ/мм. Все эти параметры соответствуют лучшим мировым результатам и показывают перспективность создания простых компактных лазерно-плазменных источников заряженных частиц для протонной и электронной терапии, а также и других приложений. (ИПФ РАН)

Для системы ГЛОНАСС оптимизированы параметры разработанных универсальных фемтосекундных оптических часов, позволяющих работать со всеми основными оптическими стандартами частоты, и малогабаритных оптических часов на основе He-Ne/CH<sub>4</sub> стандарта частоты. В результате существенно повышена стабильность ( $10^{-14}$  –  $10^{-15}$ ) и надежность работы часов. Впервые разработаны малогабаритные прецизионные синтезаторы на основе фемтосекундных Sr:форстеритового и волоконного эрбиевого лазеров с выходными частотами в

радиодиапазоне (50 МГц – 10 ГГц) и оптическом диапазоне (900 нм – 2500 нм) с дискретностью 50 МГц. Синтезаторы могут работать в составе бортовых фемтосекундных оптических часов. На первой в России магнито-оптической ловушке для щелочно-земельных атомов выполнен эксперимент по спектроскопии сверхвысокого разрешения холодных ( $T \sim 1$  мК) атомов Mg, направленный на создание оптического стандарта частоты нового поколения с долговременной стабильностью  $\sim 10^{-17}$  для системы ГЛОНАСС. Методом разнесенных во времени световых полей получены узкие оптические резонансы Рамси с относительной шириной  $\Delta\nu/\nu < 10^{-11}$ , которые являются реперами для стабилизации частоты Mg – стандарта. (ИЛФ СО РАН, ФИАН)

Синтезированы оптические керамики из оксида иттрия, активированные неодимом или иттербием, в которых для разупорядочения кристаллической структуры часть катионов иттрия замещена одновременно изовалентными ионами лютеция или скандия и гетеровалентными ионами циркония. Разработана технология сварки образцов керамики аллюмо-итриевого граната между собой, а также с монокристаллами аллюмо-итриевого граната. Технология обеспечивает отсутствие оптической границы между свариваемыми образцами. Разработанные технологии позволят в ближайшее время создать широкоапертурную лазерную керамику для использования в сверхмощных лазерах. (ИЭФ УрО РАН, ИРЭ РАН)

Создана установка – оптический фемтосекундный «пинцет – скальпель», позволяющий: реализовать и перемещать 60 оптических ловушек; позиционировать объект с точностью 3 нм, использовать длительности импульса не менее 100 фс. Продемонстрировано создание посредством двухфотонной полимеризации множества трехмерных полимерных структур различной формы в растворе акриловых мономеров и их одновременное перемещение по различным траекториям. В фотосистеме обнаружено: когерентное управление динамикой переноса электрона; разделение зарядов на фемтосекундной шкале времени связанное с образованием электронного когерентного пакета. Полученные результаты чрезвычайно важны для развития современной клеточной биологии. (ИХФ РАН, ИФХК РАН)

Экспериментально продемонстрировано самосжатие мощных (энергия импульса десятки мДж) лазерных импульсов при распространении фемтосекундного ионизирующего лазерного излучения в диэлектрическом капилляре с газом низкого давления. Показана возможность формирования в капилляре тонкого однородного плазменного канала, позволяющего обеспечить необходимые дисперсионные свойства волноведущей системы и достичь предельной временной самокомпрессии выходных импульсов вплоть до одного оптического периода – 2.6 фс. (ИПФ РАН)

Разработаны принципиальные основы и элементная база двух новых мультитераваттных лазерных комплексов на основе параметрического усиления света в широкоапертурных кристаллах DKDP с последующим удвоением частоты и в кристаллах ВВО и LBO с когерентным сложением оптических полей нескольких лазерных каналов. Проведены предварительные эксперименты, подтвердившие перспективность обеих концепций. (ИПФ РАН, ИЛФ СО РАН)

## 10. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТАМИ НА УСКОРИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ ЦЕРН

В рамках работ по эксперименту ATLAS получены первые события со взаимодействием протонных пучков ЛНС. Этот этап стал важнейшей проверкой для всех систем установки ATLAS, в том числе и для детектора TRT. В настоящее время проводится первичная обработка полученных данных, а также осуществляется подготовка к сеансам 2010 года, когда должны быть достигнуты рекордные энергии сталкивающихся протонных пучков ЛНС. Рассмотрены эффекты в калориметре на жидком аргоне, связанные с влиянием пространственного заряда на форму токового сигнала в калориметре. Определены условия, при которых начинаются существенные искажения формы и уменьшение амплитуды сигнала; разработана конструкция модуля торцевого электромагнитного калориметра, криостата и криогенной системы; проведены криогенные испытания материалов для криостата и модуля торцевого электромагнитного калориметра, а также разработана методика и программы экспериментов на пучках протонов ускорителя ИФВЭ (70 ГэВ). В целом проведена большая подготовительная работа, необходимая для успешного проведения экспериментов по изучению эффектов больших загрузок и радиационной стойкости элементов калориметра на жидком аргоне детектора ATLAS.

Усовершенствована техника ренормализационной группы в Стандартной модели с полем Хиггса, генерирующим стадию космологической инфляции в ранней Вселенной. Показано, что эффект бегущих констант связи существенно понижает область значений хиггсовской массы, совместной с наблюдательными данными для спектрального индекса космического микроволнового фона, от ранее полученного однопетлевого верхнего порога в 230 Гэв до интервала от 136 Гэв до 185 Гэв, в пределах которого ожидается открытие хиггсовской частицы на ЛНС.

Построена модель, позволяющая правильно учитывать при энергиях ЛНС полный набор мультипомеронных вершин и учитывающая диффузию в плоскости прицельного параметра.

Эксперимент OPERA (Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus) – проект по прямому наблюдению эффекта осцилляций нейтрино с использованием эмульсионного детектора позволяет выделять редкие события с участием таонного нейтрино, которые предполагается выделять на фоне остальных по характерному излому трека, соответствующему распаду короткоживущего таона. Основным фоном для таонных распадов являются процессы с участием чармированных частиц. Время жизни последних частиц близко к времени жизни тау-лептона.

На установке ALICE проведены первые физические эксперименты по столкновению протонных пучков при энергии  $450 \times 2$  ГэВ. Впервые получены данные о множественности заряженных частиц в  $pp$  столкновении при этой энергии. Данные согласуются с результатом ранней работы при столкновении протонов и антипротонов. Также на детекторе ALICE зарегистрировано 284 протон-протонных столкновений при энергии протонов 450 ГэВ.

Даже столь ограниченное число событий позволило оценить среднюю множественность заряженных частиц в единичном центральном интервале псевдобыстрот, которая в пределах ошибок согласуется с множественностью, ранее

измеренной при той же энергии в протон-антипротонных столкновениях на ускорителе SPS в Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН).

Для эксперимента CMS проведено исследование эффективности отбора событий с центральными струями при поиске бозона Хиггса, образованного в процессе слияния векторных бозонов, в лептонном и полулептонном каналах распада с использованием триггеров и программ реконструкций событий CMSSW 3.1.2 при 10 ТэВ, включающих полное моделирование детектора CMS.

Для детектора LHCb разработаны алгоритмы анализа редких распадов В-мезонов и тау-лептонов. Исследованы возможности изучения распадов  $\tau \rightarrow 3\mu$  и  $B_s \rightarrow 2\mu$ , в которых может быть обнаружено проявление «новой физики» за пределами Стандартной модели.

В течение 2009 года в ЦЕРН продолжались активные экспериментальные исследования свойств ультрахолодного антиводорода, реализуемые на антипротонном замедлителе AD коллаборациями ATHENA, ATRAP, ASACUSA и ALPHA. Для решения возникающих теоретических проблем и планирования дальнейших экспериментов теоретиками ФИАН производились расчеты сечений упругого и неупругого (аннигиляции) рассеяния атомов антиводорода на атомах и молекулах вещества, расчеты интенсивностей аннигиляции атомов антиводорода на поверхностях, сечения реакции передачи спина во взаимодействии атомарных водорода и антиводорода, а также рассматривались возможности постановки опытов по обнаружению предсказываемых квантовых состояний атомов антиводорода над материальной поверхностью в гравитационном поле Земли. Полученные результаты представляют физический интерес для постановки прецизионных экспериментов по поиску новых типов фундаментальных взаимодействий и исследованию возможных нарушений фундаментальных C, CP и CPT симметрий.

На установке ISOLTRAP в ЦЕРН проведены прямые прецизионные измерения нуклидов  $^{194}\text{Hg}$ ,  $^{194}\text{Au}$  и  $^{202}\text{Pb}$ . Полученное значение разности масс  $^{194}\text{Hg}$ - $^{194}\text{Au}$ ,  $Q=28\pm 4$  кэВ, существенно отличающееся от известного ранее  $Q=69\pm 14$  кэВ, свидетельствует об отсутствии *K*-захвата с сопровождающей сверхнизкой энергией нейтрино.

Получены первые данные по эффективности каналирования циркулирующего протонного пучка. Испытаны различные системы диагностики каналированного в кольце ускорителя SPS пучка протонов.

В рамках международного проекта CLOUD исследуется влияние заряженных частиц космических лучей на процесс изменения климата Земли. Завершено изготовление, сборка и проверка годоскопа из сцинтилляционных счетчиков (общая площадь около  $3\text{ м}^2$ ) и детектора заряженных частиц. Создано необходимое программное обеспечение для управления работой указанных приборов и on-line воспроизведение текущих данных эксперимента с параллельной записью их на жесткий диск персонального компьютера. Отправлена в ЦЕРН научная аппаратура и установлена на ускорителе заряженных частиц в месте проведения эксперимента CLOUD. В ЦЕРНе проведена проверка работоспособности научной аппаратуры и программного обеспечения. В ноябре – начале декабря 2009 года проведена технологическая апробация всего комплекса научной аппаратуры эксперимента CLOUD под пучком частиц на ускорителе в ЦЕРНе.

## **11. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ СИСТЕМАХ**

Предложен новый способ управления сверхзвуковым обтеканием тел посредством локализованного энерговклада в набегающий поток. Показано, что взаимодействие даже очень тонкого температурного следа, формирующегося за областью энерговклада, с ударным слоем при определенных условиях приводит к возникновению отрывной зоны перед лобовой поверхностью тела и к существенному понижению волнового сопротивления (до 40%). (НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова)

Проведены теоретические и экспериментальные исследования упругого взаимодействия микродефектов структуры в кристаллах с целью создания материалов с требуемыми характеристиками.

Разработан метод низкодефектного выращивания монокристаллических пленок, основная идея которого состоит в присоединении к атомам поверхностного слоя кристалла других атомов с одновременным образованием вакансии. Это позволяет создать в анизотропных материалах (кристаллах) упругий дилатационный диполь. Например, в кристаллах кремния при помощи химической обработки кремния моноокисью углерода (СО) на поверхности кремния образуется молекула карбида кремния (SiC) и кремниевая вакансия. Результат – упругая энергия в поверхностном слое при наличии такого диполя почти в 50 раз меньше, если бы на поверхности образовалась молекула SiC без вакансии. Разработанная технология позволяет выращивать монокристаллические пленки карбида кремния на кремниевой подложке и получать на их основе целый спектр разнообразных гетероструктур, играющих особую роль в создании новых поколений приборов и, в частности, светодиодов. (ИПМАШ РАН)

## **12. ТЕПЛОФИЗИКА И МЕХАНИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ФИЗИКА СИЛЬНО СЖАТОГО ВЕЩЕСТВА**

Реализована экспериментальная модель неорганического синтеза нефти. В смеси простых соединений  $\text{CaCO}_3\text{-FeO-H}_2\text{O}$  при давлениях 30-50 кбар и температурах 1000-1200 °С, что соответствует условиям верхней мантии Земли, получена смесь углеводородов алканового, алкенового и аренового гомологических рядов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ), сходная по своему составу с природными углеводородными системами. Установлено, что выбор исходных веществ существенно не влияет на реакцию синтеза углеводородов, и что медленное охлаждение способствует синтезу более тяжелых углеводородов. Предложена модель синтеза, согласно которой в результате реакции образуется преимущественно метан, а его последующее медленное охлаждение приводит к синтезу более тяжелых углеводородов. Это открытие дает веские основания надеяться на значительные запасы абиогенной нефти в недрах Земли. (ИФВД РАН, Московский институт тонкой химической технологии)

Исследовано взаимодействие фемтосекундных лазерных импульсов высокой мощности с кластерными мишенями, получающимися из смесей атомарных и

молекулярных газов. Потоки рентгеновских фотонов и ускоренных ионов, генерируемых в такой плазме, использованы для получения изображений объектов, обладающих внутренней наноструктурой. Зарегистрированы фазово-контрастные и абсорбционные рентгеновские изображения различных наноструктур с субмикронным разрешением. Разработанный метод позволяет получать изображения с субмикронным пространственным разрешением на очень большом поле зрения – до нескольких см<sup>2</sup>.

Развита теория генерации характеристического рентгеновского излучения при вакуумном нагреве электронов на поверхности массивной мишени фемтосекундным лазерным импульсом и проведены первые измерения параметров рентгеновского излучения, возникающего при воздействии фемтосекундных лазерных импульсов с интенсивностью  $\sim 10^{17}$  Вт/см<sup>2</sup> на наноструктурированные мишени. Выход характеристического рентгеновского излучения на наноструктурированной мишени в  $1.5 \div 2$  раза выше по сравнению с мишенью без наноструктур.

В цикле экспериментальных исследований на борту Международной космической станции получены новые данные о процессе кристаллизации и плавления больших трехмерных плазменно-пылевых систем в условиях микрогравитации. Обнаружено возникновение самовозбуждающихся волн сжатия вблизи области двойного слоя пространственного заряда, которые распространялись в направлении ионного потока. Развита научно-техническая база для создания лазерно-активного элемента нового поколения на основе плазменно-пылевых структур в ядерно-возбуждаемой плазме, создан и испытан демонстрационный образец лазерно-активного элемента. Проведено математическое моделирование процессов стабилизации и упорядочивания пылевой компоненты. (ОИВТ РАН)

Комплексным экспериментальным и расчетным исследованием получены новые важные данные о процессе возникновения плотной плазмы при субмикросекундном электрическом взрыве проводников при мегаамперных токах и мегагаусных магнитных полях. Показано, что рост магнитогидродинамических неустойчивостей, развивающихся при взрыве цилиндрических проводников, связан с кумуляцией сходящейся цилиндрической ударной волны в проводнике. Электрический взрыв проводников является источником получения экспериментальной информации о транспортных и теплофизических свойствах «теплой» плазмы и генерация мощных импульсов электромагнитного и корпускулярного излучения. (ИСЭ СО РАН)

### **13. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Выполненный анализ современного состояния энергетики России и перспектив ее развития в ближайшие годы показал, что энергетическая безопасность и независимость страны в значительной мере утрачены. Это касается надежности функционирования основного оборудования генерирующих мощностей и сетей, возможностей производства современного энергетического оборудования самостоятельно внутри страны, критического состояния кадрового потенциала.

Ключевыми проблемами в создавшейся ситуации являются: безусловная реализация в полном объеме программы энергосбережения; восстановление кадрового потенциала энергетической отрасли (от научных работников и конструкторов до монтажников и эксплуатационников); обеспечение

самостоятельного отечественного производства современных газовых турбин большой мощности и современного силового оборудования для электрических сетей. В этих целях Министерство энергетики должно быть наделено не только координирующими, но и достаточно широкими распорядительными функциями и финансовыми возможностями.

Создана и опробована модифицированная установка плазмохимического реактора (ПХР) по получению водорода на основе реакции алюминия с водой, стимулированной неравновесным электрическим разрядом. Апробированы различные способы подачи алюминия, как порошкообразного, так и металлического в реакционную плазмохимическую зону ПХР. Измерены тепловые потоки в противоточном вихревом течении, создаваемом в ПХР

В проведенной серии экспериментов на выходе быстропротекающего ПХР (до 30 м/с) при создании неравновесных плазменных образований в реакторе достигнут уровень концентрации водорода порядка 30%.

Продолжаются работы по созданию первой в мире экспериментальной установки, реализующей макет сверхпроводящей транспортной магистрали (СПТМ) для исследования проблем комплексной передачи больших потоков энергии с помощью сжиженных газов (водород, метан) при температуре 20-30 К и электрической энергии на расстояние от 1 до 100 км. Созданный макет СПТМ включает основные ключевые элементы будущей магистрали, необходимые для ее функционирования.

Разработана концепция и фундаментальные принципы создания локальных замкнутых систем криообеспечения для поддержания температурного и теплового режимов работы ВТСП устройств, термостатируемых жидким азотом, водородом и неоном.

Разработан и изготовлен автономный негерметичный криогенный насос в виде отдельного агрегата. Криогенный насос подготовлен к проведению испытаний в криостате.

Проведены экспериментальные исследования характеристик магистрального крионасоса с ВТСП электроприводом мощностью 30 кВт. Получены расходные и напорные характеристики крионасоса. Результаты опытов подтвердили заявленные проектные параметры магистрального криогенного насоса мощностью 30 кВт.

Разработана, создана и исследована на 4-х местном электромобиле комбинированная энергоустановка с воздушно-алюминиевым электрохимическим генератором (ВА ЭХГ) в качестве источника энергии вместо базовой аккумуляторной энергоустановки, имевшая массу 224 кг и энергоемкость 4800 Вт.ч. Замена источника энергии позволила снизить массу энергоустановки на 35%, то есть увеличить грузоподъемность электромобиля на 80 кг. Увеличение энергоемкости энергоустановки наряду с уменьшением ее массовых характеристик позволило увеличить пробег электромобиля в 5 раз (до 250 км).

Разработаны и опробованы в условиях реальной эксплуатации на электромобиле суперконденсаторы нового поколения с энергоемкостью в 5 раз превышающей этот показатель для наборных суперконденсаторов с традиционной конструкцией. Установлено влияние наличия суперконденсатора в энергоустановке на распределение потоков энергии, величину максимального тока на входе в микроконтроллер двигателя, который снижается как в режиме ускорения (на 32%), а в режиме торможения (на 54%).

При наличии в схеме суперконденсатора снижается максимальное значение мощности: в режиме ускорения на 30%, в режиме торможения на 57%. Наличие суперконденсатора позволяет увеличить запас хода электромобиля в городском цикле еще на 15%, то есть на 38 км.

#### **14. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ, ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

Основная цель проведенных исследований состояла в научное обоснование и разработке новых концептуальных подходов и технологических решений, направленных на развитие минерально-сырьевого комплекса страны в условиях модернизации российской экономики. В исследованиях приняли участие научные коллективы 49 институтов Центра, Урала, Сибири и Дальнего Востока шести отделений РАН.

Разработанные на основе анализа и использования современных космогеологических, геофизических, геодинамических и химико-аналитических данных новые концептуальные подходы и методы целевого металлогенического прогнозирования рудоносности территорий позволили:

- выделить на основе изучения проявлений редкоземельной (Y, Ce-TR) и благородно-метальной (Au, Ag, Pt, Pd) минерализации в углеродсодержащих породах, углях и торфяниках Дальнего Востока, Башкирии, Северного Кавказа и некоторых других регионов перспективные площади и конкретные объекты для их оценки как месторождений новых нетрадиционных типов руд; (ИГЕМ РАН, ДВГИ, ИТиГ и АмурНИИ ДВО РАН, ИГ УфНИЦ РАН, ИГ ДагНИЦ РАН)

- оценить потенциал рудоносности Бирюсинской зоны (Восточные Саяны), в состав которой входит ряд месторождений, однотипных по составу и структурно-морфологическим типам руд, как второй по значимости в ресурсной базе никеля в минерально-сырьевой базе страны; (ИГЕМ РАН, ИГХ СО РАН)

- выделить на территории Сибирской платформы 20 локальных участков, имеющих высокие перспективы выявления в их пределах новых коренных и рассыпных месторождений алмазов, и провести прогнозный подсчет ресурсов, оцененных в более чем 1500 млн. каратов. (ИГТМ, ИЗК, ИГАБМ)

На основе изучения форм нахождения и распределения рудных компонентов в породах и рудах выделены новые перспективные промышленные типы руд и обоснованы инновационные технологии их переработки. При этом установлено, что метасоматиты прожилково-вкрапленных крупных золоторудных месторождений Северо-Востока (Нежданнинское, Майское, Кючус, Сарылах, Сентачан) являются потенциально золотоносными промышленными рудами, золотоносность которых связана с высоким содержанием химически связанного золота в сульфидах метасоматитов, прежде всего, в игольчатом или тонко призматическом арсенопирите.

Результаты изучения форм нахождения золота, серебра и элементов платиновой группы (ЭПГ) в рудах колчеданных месторождений Южного Урала позволили усовершенствовать принятые в России технологические схемы переработки

колчеданных руд и осуществить более полную оценку месторождений с учетом баланса золота, серебра, платиноидов в рудах. (ИГЕМ РАН)

Обоснована возможность создания промышленной технологии получения концентрата с содержанием более 90%  $TiO_2$  (приравнивается к природному рутилу) из крупнейшего месторождения лейкоксеновых песчаников, что позволит существенно расширить сырьевую базу для производства металлического и диоксида титана. (ИМЕТ РАН)

Созданы теоретические основы технологии промышленного освоения нового нетрадиционного вида платиносодержащего сырья – дунитов зональных базит-ультрабазитовых комплексов. (ИПКОН РАН)

Обоснованы и экспериментально определены для упорных золотомышьяковых концентратов руды Олимпиадинского месторождения основные параметры новой двустадийной технологии извлечения золота, на основе которой может быть создан замкнутый экологически безопасный цикл переработки содержащих золото сульфидных руд. (ИМБ РАН)

Определены критерии и выполнена сравнительная оценка неразведанных ресурсов глубоких горизонтов осадочного чехла основных нефтегазодобывающих провинций России. В целом для Западно-Сибирской, Волго-Уральской, Тимано-Печорской и Прикаспийской провинций величина неразведанных ресурсов составила 107 млрд. тонн условного топлива, из них 38,2 млрд. тонн нефти и 73,4 трлн.  $m^3$  газа. На основе обобщения геолого-геофизических материалов по нефтегазоносным бассейнам мира обоснованы возможные механизмы образования на больших глубинах зон разуплотнения горных пород, благоприятных для аккумуляции углеводородных флюидов. Полученные результаты подтверждают перспективность глубоких горизонтов в нефтегазодобывающих регионах страны для поисков крупных скоплений углеводородов. (ИПНГ РАН, ГИН РАН)

Получены новые данные о геологическом строении и перспективах нефтегазоносности российского сектора Северного Ледовитого океана и прилегающей части суши. Для слабоизученной территории Восточной Арктики создана новая тектоническая карта, а также выявлены зоны генерации и аккумуляции углеводородов. Составлена схема зональности нефтегазонакопления в осадочном чехле и выделены наиболее перспективные участки. (ГИН РАН)

В результате проведенного трехмерного моделирования термобарических условий в осадочных комплексах Западной Арктики обоснованы перспективы нефтегазоносности глубокопогруженных отложений, доступных бурению. (ИПНГ РАН)

Выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию энергоресурсосберегающих технологий разработки месторождений высоковязкой (тяжелой) нефти и природных битумов:

а) созданы новые алгоритмы математического моделирования многофазной фильтрации в анизотропных сложно структурированных трещиноватых и пористых средах, что создает возможность с большей точностью и надежностью осуществлять прогноз показателей разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти; (ИПНГ РАН, ИПМ РАН)

б) обоснованы основные базовые параметры технологии извлечения высоковязкой нефти и природных битумов на основе закачки в пласт углеводородных растворителей; (ИОФХ КазНЦ РАН, ИПНГ РАН)

в) показана перспективность применения для добычи высоковязкой нефти из карбонатных коллекторов биотехнологии, основанной на активации бродильных и метанобразующих микроорганизмов нефтяного пласта. (ИМБ РАН)

Теоретически и экспериментально обоснован комплекс новых ресурсосберегающих технологий переработки техногенных отходов:

- вовлечения в производство цинка цинкосодержащих шламов металлургических заводов (на примере комплекса ОАО «Северсталь» – ОАО «Челябинский цинковый завод»); (ИМЕТ РАН)

- извлечения молибдена и рения из сульфатных отходов молибденового производства; схема реализуется в инновационно-технологическом центре «Академическом» при ИМЕТ УрО РАН с участием ООО НПФ «Сонат»; (ИМЕТ УрО РАН)

- получения из шламовой части хвостов обогащения Талнахского комбината флотационного сульфидного концентрата, содержащего платину (2,1 г/т) и палладий (2,5 г/т), и низкосернистых хвостов флотации, которые совместно с песковой частью отвальных хвостов, могут быть использованы для закладки выработанного пространства; (ИПКОН РАН)

- извлечения лантаноидов из техногенных отходов сернокислотной переработки апатитового концентрата на минеральные удобрения как текущего производства, так и накопленного в отвалах; (ИХТРЭМС КНЦ РАН)

- извлечения полезных минералов (апатита, бадделеита и магнетита) из тонкозернистой части техногенного минерального сырья Ковдорского горнообогатительного комбината (ГОКа), что позволило обеспечить предприятию дополнительный выпуск концентратов с объемом переработки отходов до 5 млн. тонн в год; (ГоИ КНЦ РАН)

- получения из полимерных отходов при добавлении к ним высокомолекулярных углеводов (гидроочищенный и негидроочищенный вакуумный дистиллят) моторных топлив и сырья для нефтехимии с использованием действующих установок каталитического крекинга. (ИНХС РАН)

Выполнен комплекс исследований по развитию и повышению эффективности применения в науках о Земле космических и информационных технологий. В рамках этих исследований разработана методика многоаспектного дешифрирования космофтоматериалов масштабов 1:2000000 - 1:500000 с целью выявления неоднородностей строения земной коры на территории России, стран СНГ и прилегающих районов Евразии. (ГУ«Аэрокосмос», ГГМ РАН)

Развиты основные элементы методики индикационного дешифрирования изменений окружающей среды в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых по материалам космических съемок на базе использования автоматизированной классификации изображений. (ИГЭ РАН)

Для районов распространения многолетнемерзлых пород теоретически обоснована и практически подтверждена возможность мониторинга по данным космической съемки в видимом и тепловом диапазоне природных процессов, представляющих наибольшую потенциальную опасность для функционирования объектов нефтегазового комплекса, и оценки негативного влияния последних на состояние природной среды. (ИПНГ РАН)

Разработана интегрированная геоинформационная среда, являющаяся базовой для развертывания интеллектуальной геоинформационной системы (ГИС)

с алгоритмической компонентой на основе методов искусственного интеллекта (ИИ). Осуществлено информационное наполнение базы данных ГИС более чем 150 тематическими слоями по 17 категориям данных. (ГЦ РАН)

Созданы модули инфраструктуры пространственных данных (ИПД) в области наук о Земле, на основе которых формируются трехмерные компьютерные модели для анализа взаимосвязей глубинного строения с геохимической зональностью при проведении прогнозно-поисковых работ на традиционные и новые типы месторождений в пределах отдельных регионов России. (ГГМ РАН, ВЦ РАН)

## **15. ПРОИСХОЖДЕНИЕ БИОСФЕРЫ И ЭВОЛЮЦИЯ ГЕО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Исследование раннедевонских углей Кузнецкого бассейна подтвердило принадлежность к высшим растениям остатков основных углеобразователей *Orestovia*, *Varasassia* высокой сохранности. (БИН РАН)

В конце раннего девона наземные растения в условиях семиаридного климата могли колонизовать дренированные участки суши и образовать здесь устойчивые сообщества со значительной биомассой. Возникновение в этот период почвы как корнеобитаемого слоя под растительным покровом представляет важный рубеж в эволюции наземных экосистем. (ПИН РАН)

Впервые для дочетвертичных почв инструментально обнаружены и охарактеризованы органо-минеральные соединения и древнейшие вещества гумидной природы в карбоне центра Европейской России, сформированные в условиях наземной аридной экосистемы. Образование веществ гумусовой природы отличает почву от кор выветривания. (ИФХиБПП РАН, ПИН РАН)

Установлены пространственно-временные закономерности голоценовой эволюции степных почв, позволившие реконструировать вековую динамику климата за последние 6 тыс. лет. В позднеплейстоценовом климатическом макроцикле переход от холодной ледниковой биосферы к теплой голоценовой (микулинской) включает переход в одну стадию почвообразования – мерзлотно-гидроморфную. (ИФХиБПП РАН)

В верхнем докембрии в сверхмелководных обстановках флювиально-дельтовых систем широко представлены примитивные слабодифференцированные палеопочвы, по макроскопическим признакам классифицируемые как энтисоли, инсептисоли и гелисоли с остатками арумбиеморфных организмов, которые можно рассматривать как древнейших представителей макроскопической биоты неморских экосистем. (ИГГ УрО РАН)

На основании анализа асфальтово-смолистых фракций нефтей Протерозоя установлено, что нефтематеринские породы Восточной Сибири, как и Омана, формировались в одинаковых фациальных условиях при сходном составе исходной биоты. Древние нефти Евразии формировались в двух разных типах морских обстановок: в одной из них прокариоты и ранние эукариоты по составу липидных комплексов были идентичны фанерозойским, в другой обитали организмы с нехарактерным для фанерозоя составом липидов. Органическое вещество мезозойских отложений юго-востока Западной Сибири отнесено преимущественно к террагенному типу. Предполагается, что перераспределение в составе

углеводородов биомаркеров может происходить в процессе биодegradации, прогрева и миграции в коллекторные толщи. Асфальтены нефтей частично формируются в процессе диагенеза, а другие являются продуктами деструкции керогена в катагенезе. (ИНГГ СО РАН)

На примере древних подушечных лав Карелии установлено, что в архейских и раннепротерозойских корах выветривания присутствовали бактерии, и возможно, цианобактерии. Это свидетельствует о заселенности суши микроорганизмами и существовании одного ряда от кор выветривания к собственно почвам. (ПИН РАН)

Установлено наличие альго-грибных биоценозов на примере древнейшей Лахандинской (1050-950 млн. лет). Удалось выявить морфологические особенности таппаниевой микробиоты, указывающие на принадлежность микроорганизмов к грибам по нитчатым структурам с поперечными перегородками, а также по делению оболочек. (ИГиМ СО РАН)

При анализе эволюции насекомых на кризисных рубежах пермь/триас, триас/юра, юра/мел установлено, что в противоположность принятому представлению о появлении новых групп организмов вследствие падения разнообразия доминанты послекризисных экосистем появляются еще до кризиса, а не в результате падения биоразнообразия; кризисная экосистема похожа на существовавшие задолго до кризиса, формируясь в результате переживания. (ПИН РАН)

В алкалофильных микробных сообществах как аналогах внутриконтинентальных экосистем протерозоя описана полная трофическая система анаэробной деструкции органического вещества с возможностью использования окисного железа как акцептора электрона; исследована экофизиология экстремальной цианобактерии *Euhalothese patronophila*, развивающейся в насыщенном растворе соды. В среднеминерализованных озерах отмечено обилие новых видов аноксифотобактерий.

На основе молекулярных методов удалось обнаружить в глубоководных гидротермах Гуаймаса и Марианской дуги присутствие генов организмов, осуществляющих анаэробное окисление метана. Разработанная система праймеров позволила выявить функциональные гены ряда важнейших биогеохимических процессов выделенных из гидротерм термофильных организмов и дать прогноз их физиологических возможностей. Выделена и описана термофильная анаэробная бактерия *Carboxydocella*, восстанавливающая Mn (IV). В результате получена достаточна полная картина возможностей термофильных организмов для развития в условиях повышенных температур с эндогенными источниками энергии. (ИНМИ РАН)

При исследовании вечной мерзлоты установлено, что в синкриогенных отложениях нет ни метана, ни метанобразующих архей, в то время как в эпикриогенных отложениях присутствуют метаногены и законсервирован метан с очень высоким  $\delta^{13}\text{C}$  от -65‰ до -77‰, указывающим на крайне медленное восстановление  $\text{CO}_2$  водородом. В эпикриогенных отложениях обнаружены жизнеспособные простейшие: амёбы, жгутиконосцы и инфузории. (ИФХиБПП РАН)

Создана и развита теория предбиологической эволюции макромолекул, объясняющая природу селекции макромолекул в процессе предбиологической эволюции (феномен селекции и «саморазмножения» макромолекул). Теория

объясняет возникновение предбиологических катализаторов и информационных молекул. Основой развитых представлений являются процессы поликонденсации трифункциональных мономеров (аминокислот, нуклеотидов) в режиме термоцикла - изменения температуры в области фазового перехода воды. Проведено детальное экспериментальное исследование развитой кинетической теории методами масс-спектрометрии высокого разрешения на примере синтеза полипептидов, обладающих каталитической активностью. Разработана модель абиогенного синтеза АТФ. Показано, что процесс фотофосфорилирования сенсibiliзирует как флавиновые, так и птериридиновые пигменты абиогенной природы. (ИБХФ РАН, ИНБИ РАН)

На основе базовой системы осредненных МГД-уравнений для развитой турбулентности разработана математическая модель тонкого проводящего диска, учитывающая магнитное силовое и энергетическое взаимодействия. Продолжены аналитические исследования образования и эволюции пылевых сгущений. Исследовано гравитационное влияние Солнца на процесс аккумуляции частиц газопылевого облака. (ГЕОХИ РАН, ИПМ РАН, ИФЗ РАН, ИПМаш РАН)

Получены доказательства восстановленного характера первичной атмосферы планеты. Экспериментальные исследования при высоких давлениях свидетельствуют о том, что при многостадийном характере эволюции металлического ядра Земли раннее плавление мантии в присутствии металлической фазы приводило к образованию восстановленных расплавов, главными летучими соединениями которых являлись  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  с подчиненными количествами  $\text{OH}$ -,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{N}_2$ . Результаты теоретических и экспериментальных исследований меняют укоренившиеся в мировой геологии представления о нейтральном характере ранней атмосферы Земли, определяемым содержанием в ней  $\text{CO}_2$ . Магматическая дегазация при раннем плавлении мантии в присутствии металлической фазы являлась фактором благоприятным для создания геохимической обстановки возникновения жизни на Земле. (ГЕОХИ РАН, ИЭМ РАН, ИОФ РАН)

## **16. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА: ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И КАТАСТРОФЫ**

Завершен цикл работ по созданию Северокавказской геофизической обсерватории, включающей пять разнесенных геофизических лабораторий, предназначенных для изучения всего комплекса наведенных волновых процессов в литосфере Земли. Развернуты исследования ультранизкочастотных (УНЧ) геомагнитных возмущений на этапах подготовки и развития крупных сейсмических событий.

Выделены представительные волновые формы аномальных УНЧ геомагнитных возмущений перед сильными ( $M \geq 7$ ) сейсмическими событиями, которые естественно связывать с трансформацией электростатически неустойчивых дилатансных образований в разломно-блоковых структурах формирующегося очага. Обнаружены различия в структуре аномальных волновых форм УНЧ геомагнитных возмущений перед «сухопутными» и «морскими» землетрясениями. Получены волновые формы аномальных квазигармонических УНЧ геомагнитных возмущений

перед цунамигенными землетрясениями, которые в будущем могут быть использованы в технологии краткосрочного прогноза места и времени такого класса катастрофических событий при условии привлечения дополнительной (акустической, гидроакустической, геоакустической, деформометрической и др.) прогностической информации. (ИФЗ РАН, ИЗМИРАН)

Завершен цикл уникальных исследований по практической реализации ультранизкочастотной магнитной локации аномальных УНЧ возмущений перед крупными сейсмическими событиями на основе фазово-градиентного анализа. Созданы аппаратные комплексы для определения местоположения источников УНЧ электромагнитных возмущений в ионосфере и литосфере Земли. Разработанный в России фазово-градиентный метод ультранизкочастотной магнитной локации открывает широкие возможности при решении проблемы нахождения местоположения источников УНЧ электромагнитных возмущений в ионосфере и литосфере Земли на этапе подготовки крупного сейсмического события и позволяет определять координаты эпицентра будущего сильного землетрясения. (Санкт-Петербургский филиал ИЗМИРАН)

Создан уникальный аппаратно-программный комплекс, предназначенный для изучения гео- и гидрофизических процессов. Впервые изучены пространственно-временные вариации напряженно-деформированного состояния земной коры перед разномасштабными сейсмическими событиями и выделены квазигармонические формы аномальных УНЧ колебаний перед цунамигенными и не цунамигенными землетрясениями. (ТОИ ДВО РАН)

Обосновано выделение современного суперконтинента «Северная Пангея», ядром которого является Северо-Американская – Евразийская группа материков, формирование и эволюция которого является главным в геодинамическом контроле распределения новейшего вулканизма Земли. Суперконтинент ограничен границами субдукционного типа, фиксирующими погружение под суперконтинент литосферы Тихого океана и способствующими охлаждению глубокой мантии под ним. (ИГЕМ РАН)

Впервые успешно проведено глубокое керновое бурение ледника на Западном плато Эльбруса, где расположен единственный субгоризонтальный участок на поверхности ледников, расположенных выше 5 тыс. м. Это верхняя часть области питания ледников Большой Азау и Кюкюртлю. В результате выполненных исследований получены уникальные данные, являющиеся основой реконструкции климатических изменений на Кавказе и создания базы для построения комплексной палеоклиматической хронологии умеренных широт Северного полушария. (ИГ РАН)

Проведены комплексные гидрохимические и микробиологические сравнительные исследования ультрапресных дистрофных вод малых торфяных озер и питающих их сфагновых болот (болотные водосборы бассейна Верхней Волги). Установлено, что торфяная залежь автономных верховых сфагновых болот связывает большую часть химических соединений, попадающих в экосистемы с атмосферными осадками. (ИНМИ РАН)

Впервые в ходе измерения *in vivo* CO<sub>2</sub>-газообмена группы эдификаторных ксилотрофных грибов *Cerrena unicolor*, *Daedaleopsis confragosa.*, *D. tricolor*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Napalopilus rutilans*, *Piptoporus betulinus*, *Trametes hirsuta*, *Trichaptum fuscoviolaceum*, *T. pargamentum* построена обобщенная

температурная зависимость дерево-разрушающей микогенной активности. На этой основе увеличение микогенной эмиссии C-CO<sub>2</sub> в бореально-гумидной лесорастительной зоне Северной Евразии при потеплении регионального климата на 1 °C количественно оценено в 25 Мт С в год. (ИФР РАН)

Получены новые данные по содержанию и генезису метана в мерзлых плейстоцен-плиоценовых толщах восточного сектора Арктики (район среднего течения реки Большая Чукочь, Колымо-Индибирская низменность). Показано, что синкриогенные отложения ледового комплекса (QIII) не содержат метана, тогда как в эпикриогенных отложениях олерской свиты (N2-QI) метан в концентрациях от 1.6 до 17.5 мл/кг присутствует по всему разрезу. Оценено количество метана, высвобождающегося за счет разрушения прибрежной части мерзлоты. Количество выделившегося метана могло быть не выше, чем 1 тыс. тонн в год. Это количество несоизмеримо ниже ежегодной эмиссии метана (около 8 мегатонн) с обсуждаемой территории ( $75 \times 10^4$  км<sup>2</sup>). (ИФХ БПП РАН)

Проведена оценка возможных катастрофических климатических последствий в результате деградации подводной мерзлоты, дестабилизации газовых гидратов и выброса метана в атмосферу (на примере морей Восточной Арктики) и показано, что в современных условиях существует вероятность того, что подводная мерзлота мелководной части (от 0 до 50 м) Восточно-Сибирского шельфа (ВСШ), вероятно, больше не выполняет роль запорного клапана, что проявляется в следующем:

1. Эмиссия метана на шельфе носит распространенный характер: более 80% площади мелководного шельфа является источником метана в водную толщу и 50% - в атмосферу.

2. В приводном слое атмосферы над районами с аномально высоким содержанием растворенного метана зарегистрированы концентрации метана в 2-4 раза превышающие фоновые концентрации. Об этом свидетельствуют и результаты вертолетных измерений на высотах до 2 тыс. м.

3. Сейсмо-акустические данные показывают, что основным источником метана в водную толщу и в атмосферу в районах Восточно-Сибирского шельфа являются пузырьковые выбросы из дна.

4. Первые результаты исследования изотопного состава растворенного метана отобранного в районе Усть-Ленского рифта выявили наличие биогенного и термогенного метана. Зарегистрированные выбросы метана могут быть обусловлены дестабилизацией гидратов под оттаивающей подводной мерзлотой. (ИХ ДВО РАН)

Изучено влияние участвовавших засух и увеличения числа циклов высушивания-увлажнения почвы на дыхательную активность почв. Показано, что засуха вызывает снижение как приходной, так и расходной статей баланса углерода на пахотных почвах. Кратковременное усиление минерализации углерода в циклах высушивания-увлажнения существенно не влияет на сезонную и годовую эмиссию CO<sub>2</sub> даже при экстремальной засухе, когда поверхность почвы разогревается более чем до 50 °C. Следовательно, потепление при увеличении засушливости не вызовет негативных последствий для баланса углерода в агроэкосистемах на минеральных почвах. (ИФХ БПП РАН)

Установлено, что неблагоприятные климатогеографические и сложные социально-бытовые условия жизни на Севере обуславливают развитие дизрегуляторных расстройств, приводящих к сокращению резервных возможностей

организма и нарушению темпов возрастного развития у детей. Обнаружены различия в величинах ЛСК в спинальной мышечной атрофии у детей в осенне-зимний и весенний периоды, что свидетельствует о влиянии сезонных изменений природно-климатических условий на гемодинамику мозга. (ИЭФБ РАН)

Выявлено наличие эволюционных трендов в лесном покрове Российской Федерации, обусловленных изъятием лесных земель и переводом их в земли других категорий, несбалансированностью процессов использования и воспроизводства лесных ресурсов, большими масштабами пирогенных и послерубочных сукцессий в лесных экосистемах. (ЦЭПЛ РАН)

Разработана новая технология окислительного растворения отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) ( $UO_2$ ,  $U_3O_8$  и твердые растворы  $PuO_2$ ,  $NpO_2$ ,  $AmO_2$ ,  $Cs$ ,  $Sr$ , и  $Tc$  в  $UO_2$ ) в водных растворах  $Fe(NO_3)_3$  или  $FeCl_3$  при pH 0,9-1,4. Установлено, что полное растворение  $UO_2$  достигается при мольных отношениях  $Fe^{3+} : UO_2 = 1,6-2,0$  по реакции  $UO_2 + 2Fe^{3+} = UO_2^{2+} + 2Fe^{2+}$ , за 6 час при 22 °С. Так же быстро в указанных выше условиях растворяются образцы МОКС-топлива. После растворения ОЯТ,  $U$  и  $Pu$  полностью выделяются путем осаждения в виде пероксидов с одновременной глубокой очисткой от  $Fe$ ,  $Tc$ ,  $Cs$  и  $Sr$ . Указанные выше продукты деления осаждаются на  $Fe(OH)_3$  в присутствии  $Fe(CN)_6^{3-}$ . Осадок пероксидов  $U$  и  $Pu$ , после промывки  $H_2O$ , прокаливает при 850 °С в восстановительной атмосфере до диоксидов, которые затем направляются для последующего использования. При сравнении указанной выше технологии с Пурекс-процессом, используемым в настоящее время для переработки ОЯТ, отмечается снижение числа операций, существенное сокращение объема жидких отходов и повышение радиационной безопасности. (ИГЕМ РАН)

Получены оценки ожидаемых климатических изменений для внетропических регионов суши Северного полушария. (ИФА РАН)

Усовершенствована модель тангенциальных составляющих неоднородного поля силы тяжести (НПСТ), предназначенная для применения в математическом моделировании атмосферы, путем разложения до 1800-го порядка с выделением низкочастотной части спектра (по 18-й порядок), среднечастотной (с 19-го по 90-й порядок) и высокочастотной (с 91-го по 1800-й порядок). Такая структура позволила провести важные численные эксперименты с математическими моделями атмосферы, в том числе исследование чувствительности модели общей циркуляции, по учету влияния НПСТ, представляемого в узлы сетки моделей различными способами.

На основе исследования характеристик гравитационного ветра (т.е. части ветра, обусловленного влиянием аномалий силы тяжести), установлено, что его дивергенция и завихренность практически стационарны, а области их экстремумов тесно коррелируют с месторасположением зон разломов Мирового океана. В выявленных областях влияние учета НПСТ проявляется наиболее значимо. Очевидно, для повышения качества моделирования циркуляции атмосферы, необходимо в этих областях учитывать влияние тангенциальных составляющих неоднородного поля силы тяжести. (ИФЗ РАН)

Разработаны методология и система оценки природного и природно-техногенного риска, предложена научно обоснованная систематика природных опасностей с визуализацией на оригинальной геоинформационной основе. (ИГЭ РАН)

Установлено, что отклик в различных характеристиках климатической системы на воздействие солнечной активности характеризуется значительной пространственной неоднородностью, как на межгодовых, так и на межвековых временных масштабах. Полученные результаты отражают физические процессы, ответственные за изменения в климатической системе и позволяют выходить на оценку изменений климата в текущем столетии. (ИСЗФ СО РАН)

## **17. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКЕАНОЛОГИИ: ФИЗИКА, ГЕОЛОГИЯ, БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ**

На основе данных глубоководных наблюдений 1991–2007 годов дана количественная оценка изменений геострофического расхода Западного глубинного пограничного течения (ЗГПТ) в районе к юго-востоку от мыса Фарвель (Гренландия). Зафиксировано увеличение расхода течения с середины 1990-х годов на 2 Св ( $1 \text{ Св} = 10^6 \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$ ). С привлечением исторических данных полученный временной ряд аномалий расхода ЗГПТ продлен до середины 1950-х годов. Установлено, что расход ЗГПТ характеризуется выраженной изменчивостью ( $\pm 20\text{--}25\%$ ) в масштабе десятилетий и отсутствием общего тренда с середины XX века. Признаков замедления меридиональной термохалинной циркуляции (МТЦ) вод Атлантики – ожидаемого (согласно прогнозам климатических моделей) следствия глобального потепления - не найдено. Выявлена устойчивая отрицательная корреляция между расходом ЗГПТ и интенсивностью конвективного обновления промежуточных вод в море Лабрадор в 1955–2007 годах. Этот результат предполагает, что изменения интенсивности переноса глубинных вод в нижнем звене МТЦ происходят в противофазе с изменениями интенсивности зимней конвекции в субарктической Атлантике. (ИО РАН).

Проведен сравнительный анализ экспериментальных результатов с результатами численного моделирования в рамках двух моделей распространения звука: параболического приближения и адиабатического приближения волноводной модели. Присутствие вихря на трассе распространения звука изменяет пространственную структуру звукового поля. Акустическое поле в области вихря до дистанции 230 км имеет четко выраженную зональную структуру, которая разрушается при переходе через границу вихря. Вне вихря поле концентрируется вблизи оси подводного звукового канала на глубине 200 м. Таким образом, показано, что по характеру спада уровня сигнала вдоль трассы может быть найдено положение границы вихря на различной глубине в океане с достаточной точностью без применения прямых гидрологических измерений. (ТОИ ДВО РАН)

Исследован состав железомарганцевых микроконкреций (МК) двух станций в Бразильской котловине. Цель исследования – определение источников вещества и процессов формирования железомарганцевых рудных образований, используя индикаторную роль редких и рассеянных элементов. Изменение величины Mn/Fe в отдельных фракциях в зависимости от минимального размера получено для МК впервые. Подобно величине Mn/Fe меняются содержания многих редких и рассеянных элементов.

Проведены исследования глубоководной части озера Байкал с помощью обитаемых аппаратов МИР. В районе подводного грязевого вулкана «Санкт-

Петербург», расположенного на глубине 1,4 тыс. м в зоне активного разлома, путем визуального осмотра были выявлены многочисленные следы грязевулканической деятельности и подводной разгрузки флюидов. На одном из холмов было обнаружена расселина с обнажением массивного газового гидрата непосредственно в водную толщу. Газогидрат представлен однородным полупрозрачным слегка белесым походящим на лед образованием. Обнаружена целая провинция газогидратных холмов расположенная на дне Байкала. (ИО РАН)

Проведено непрерывное сканирование дна озера Байкал с разрешением 37х37 метров при глубине более 1500 м и 2х2 метра при глубине 50 м. Получены данные для построения новой батиметрической карты озера Байкал, в среднем в 4 раза превышающие по разрешению имеющихся ранее. Построены детальные трехмерные изображения грязевых вулканов «Маленький», «Большой», «Малютка», «Старый», «Санкт-Петербург», «Новосибирск», а также серии структур вблизи Кукуйского каньона, бухты Песчаная и п. Большое Голоустное. (ЛИН СО РАН)

Выполнен ежегодный мониторинг физических, химических и биологических характеристик экосистемы морского льда и поверхностных вод в околополюсном районе Северного Ледовитого океана. Наблюдения проведены на ледовом массиве станции «Барнео» в период с 2 по 22 апреля (дрейф на юг от 89° 51' с.ш. и 71° 52' в.д. до 88°34' с.ш. и 02°07' в.д.). Полученные результаты по толщине морского льда свидетельствуют о том, что средняя толщина льда в районе исследований за последние три года сохраняется около 180 см. Вместе с тем в составе ледового покрова происходят заметные преобразования: уменьшается встречаемость многолетних льдов и возрастает роль сезонных (однолетних) льдов толщиной 140-160 см. (ИО РАН)

На основе численных экспериментов воспроизведены траектории распространения распресненных тихоокеанских вод в Арктическом бассейне и их взаимодействие с североатлантическими водами в зависимости от режимов циркуляции. (ИВМиМГ СО РАН)

Анализ характеристик аэрозоля в акватории морей, прилегающих к территории России, показал, что максимальное аэрозольное замутнение наблюдается весной в Японском море из-за существенного влияния выносов пылевого, антропогенного и дымового аэрозоля. При этом, аэрозольная оптическая толщина в видимой области сопоставима с данными в зоне наиболее мощных пылевых выносов из Сахары. (ИОА СО РАН)

На основании обработки сборов зоопланктона, проведенных в октябре-ноябре 2008 года в проливе Дрейка, показано, что при переходе через градиентную зону Антарктического полярного фронта происходит резкое падение численности зоопланктона в направлении с северо-запада на юго-восток. Однако качественный состав сообществ не претерпевает существенных изменений. Для района в целом характерна сильная мезомасштабная пространственная неоднородность распределения зоопланктона, особенно сильно проявляющаяся во фронтальной зоне. (ИО РАН)

## 18. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И СОЗДАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В рамках направления «Развитие методологии органического синтеза и создание соединений с ценными прикладными свойствами» впервые изучены реакции нитрования вторичных аминов и их солей в среде жидкого и сверхкритического диоксида углерода (ск- $\text{CO}_2$ ). Установлена возможность получения линейных и циклических нитраминнов нитрованием аминов ацилнитратами или  $\text{N}_2\text{O}_5$  в жидком или ск- $\text{CO}_2$ . Разработан новый метод синтеза N,N-диалкилнитраминнов катализируемой  $\text{ZnCl}_2$  реакцией нитратов вторичных аминов со смесью азотной кислоты и уксусного ангидрида в жидком и ск- $\text{CO}_2$ . Разбавление реакционной массы инертным диоксидом углерода значительно уменьшает взрыво- и пожароопасность процесса и позволяет, изменяя его параметры (температуру и давление), влиять на направление и селективность реакций. Разработанные методы могут быть использованы для безопасного получения небольших партий энергоемких материалов. Создана лабораторная установка для проведения и изучения процессов нитрования органических соединений в среде жидкого и ск- $\text{CO}_2$ .

Разработан перспективный для практического применения универсальный однореакторный метод синтеза макрокарбобциклов и их функциональных производных, исходя из  $\text{C}_8\text{-C}_{16}$  циклоалкинов с применением реакции каталитического циклометаллирования с помощью простейших алкильных и алкилгалогенидных производных Mg и Al в присутствии комплексов на основе переходных металлов. Полученные макроциклы представляют практический интерес в качестве селективных ионофоров, сорбентов, экстрагентов, высокосортных душистых веществ, пролонгаторов лекарственных препаратов, жидкокристаллических и светочувствительных материалов для электронной промышленности.

Разработан универсальный подход к синтезу бор-содержащих биологически активных соединений для бор-нейтронозахватной терапии рака взаимодействием циклических оксониевых производных полиэдрических гидридов бора с нуклеофильными реагентами различного типа.

В рамках «Направленного синтеза неорганических веществ с заданными свойствами и создания функциональных материалов на их основе» экспериментально установлено определяющее значение характера и прочности водородных связей в супрамолекулярных структурах биологически активных комплексов  $[\text{AH}]_2[\text{PdCl}_4]$ , где AH – морфолин или его производные, при оценке их стабильности в растворах. Это очень важно для создания лекарственных форм новых противоопухолевых препаратов.

Проведено систематическое исследование влияния параметров синтеза, включая концентрацию осаждаемых ионов в растворе, продолжительность процесса гомогенного осаждения и скорость охлаждения раствора, а также температуру и продолжительность последующего отжига порошков, на люминесцентные характеристики синтезируемых высокодисперсных материалов на основе оксидов иттрия и циркония, допированных ионами европия.

Впервые синтезированы хиральные полямерные карбоксилатные комплексы кобальта с многозарядными анионами сорбита и маннита состава  $[\text{Co}_8(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6^{3-})_2(\text{Piv})_{10}(\text{HPiv})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$  и  $[\text{Co}_4(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6^{4-})(\text{Piv})_4(\text{HPiv})_2]$ , соответственно,

содержащие зигзагообразный металлоостов, что открыло удобные синтетические пути для получения хиральных комплексов широкого круга металлов – перспективных катализаторов и разработки новых каталитических процессов.

Развита концепция образования комплексов металлов с полиэдрическими бороводородными анионами  $[B_{10}H_{10}]^{2-}$  и  $[B_{12}H_{12}]^{2-}$ , базирующаяся на теории жестких и мягких кислот и оснований. Этот подход позволил по оригинальным методам синтезировать и систематически исследовать серию теоретически важных комплексов металлов с анионами  $[B_nH_n]^{2-}$ , систематизировать и обобщить проблему многоцентровых взаимодействий.

Разработаны способы получения функционализированных углеродно-полиэлектrolитных композитов на основе углеродных волокон, модифицированных хитозаном, содержащего ионную жидкость в качестве дополнительного связующего вещества. Разработан способ включения микрочастиц металлов платиновой группы в состав композита и проведена оценка фактических характеристик электрокаталитической активности, стабильности и воспроизводимости отклика полученных материалов при окислении ряда физиологически активных веществ.

Найден новый эффективный региоспецифический одностадийный метод синтеза гетеролептических комплексов двух- и трехпалубного строения для лантанидов первой половины ряда (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) с тетра-(15-краун-5)-фталоцианином ( $(15C5)_4PcH_2$ ) и тетра-мезо-(4-метоксифенил)-порфирином ( $(An_4PH_2)$ ). Разработана стратегия получения наиболее эффективных порфириновых предшественников для получения высокоупорядоченных полимерных материалов, а также порфириновых прекурсоров для проведения реакций кросс-сочетания.

Впервые с помощью пирогидролитического метода получен твердый раствор состава  $Mg(Fe_{0.8}Ga_{0.2})_2O_{4+\delta}$ , свойства которого является оптимальными для создания магнитных полупроводников в керамическом, монокристаллическом или пленочном виде с целью применения в спинтронных устройствах.

Изучено фазообразование аллотропных форм углерода в гидротермальных условиях в системе углерод-вода-сильные минеральные кислоты и на этой основе разработаны методы получения закрытых углеродных нанотрубок, фуллеренов, неупорядоченного графита, алмаза и алмазоподобного углерода.

В рамках направления **«Физико-химические основы создания новых неорганических материалов, включая наноматериалы»** разработан новый способ получения массивных наноструктурных высокопористых покрытий системы  $CuO-CeO_2-Al_2O_3$  с высокой адгезией к поверхности блочного металлического носителя катализаторов отходящих газов двигателей внутреннего сгорания с начальной активностью, близкой к платиновым катализаторам и температурой эксплуатации до 1 тыс. °С.

Разработан метод получения монолитных образцов нитридов титана и циркония толщиной более одного миллиметра окислительным конструированием тонкостенной керамики.

Разработаны технологии получения наноструктурных твердых сплавов на основе карбида вольфрама с твердость 26 ГПа и стойкостью резания в 2-3 раза выше, чем у стандартных твердых сплавов типа ВК10.

В рамках направления **«Дизайн молекулярных магнитоактивных веществ и материалов»** установлено, что в мире проявляется повышенный интерес к разработке элементов памяти квантовых компьютеров и логических устройств,

рабочими компонентами которых служат молекулярные наномангнетики и другие типы молекулярных магнетиков. Исследователи приближаются к решению сложнейшей фундаментальной проблемы управляемого конструирования одномолекулярных магнитов и управляемого модифицирования их физико-химических характеристик за счет трансформации внутреннего полиметаллического ядра и органической лигандной оболочки.

В этой связи, выявлена принципиальная возможность синтеза молекулярных наномангнетиков на основе многоспиновых комплексов Cu(II) с органическими парамагнетиками. Впервые с использованием метода ЭПР проанализированы процессы динамического смешения в гетероспиновых триадах «дышащих кристаллов» (не разрушающихся при фазовом переходе). Данный эффект открывает принципиальную возможность детального изучения взаимодействий между отдельными многоспиновыми обменными кластерами, расположенными в разных полимерных цепях внутри кристалла. Разработаны эффективные методики получения октаядерных комплексов  $M_6Ln_2(OH)_4(Piv)_{10}(mhp)_4(Hmhp)_2$  ( $M = Co, Ni, Ln = Eu, Gd, Hmhp$  - 2-гидрокси-6-метилпиридин). С использованием дианионов фенилфосфоновой кислоты получены сферические комплексы  $M_{12}(\mu_3-OH)_4(\mu_6-O_3PPh)_4(\mu_2-Piv)_{12}(\mu_2-Hmhp)$ . При взаимодействии нитрата меди с калиевой солью циклогександиуксусной кислоты в присутствии пиридина формируется макрополициклический 16-ядерный комплекс  $[K_2Cu_{16}(CHDAA)_{16}(Py)_8(H_2O)_6(OH)_2]$ .

Синтезирован и магнитно охарактеризован комплекс никеля(II)  $[Ni_2(\mu-OH_2)(\mu-Piv)_2(Piv)_2(\mu-pym)(\eta^1-pym)_2]_n$ , содержащий изолированные бесконечные цепочки. Показано, что слабые антиферромагнитные спин-спиновые взаимодействия между металлоцентрами зависят от конкурирующих ферро- и антиферромагнитных обменных взаимодействий в биядерном фрагменте  $\{Ni_2(\mu-OH_2)(\mu-Piv)_2(Piv)_2\}$  и через малоэффективные мостиковые молекулы пиридина.

Обнаружено, что в тетраядерном фрагменте  $\{Li_2Co_2(Piv)_6\}$  преобладают спин-спиновые и спин-орбитальные обменные взаимодействия антиферромагнитного типа, однако связывание таких фрагментов «проводящими» мостиковыми лигандами может способствовать реализации ферромагнитных обменных каналов между близлежащими металлоцентрами.

Обнаружены новые явления: возбуждение коллективных спиновых волн (солитонов) в ферромагнитных хиральных молекулярных магнетиках  $[Cr(CN)_6][Mn(R/S)-pnH(H_2O)](H_2O)$ . Явление может быть использовано при создании параметрических усилителей и спиновых фильтров на базе хиральных магнетиков.

В молекулярных магнетиках  $Mn[(R/S)-pn]_2[Mn((R/S)-pn)_2(H_2O)][Cr(CN)_6]_2$  дан анализ полей магнитной анизотропии кристаллической структуры и показано наличие двух магнитных фаз. Переключение магнетизма от двумерного к трехмерному управляется положением и наличием кристаллогидратной воды в молекулярной структуре.

Анализ магнетизма нанохимических систем открывает новые пути к созданию ферромагнетиков из диамагнитных веществ, а также новые принципы конструирования молекулярных ферромагнетиков, гибридных магнитных материалов и одномолекулярных магнитов на базе высокоспиновых молекул и комплексов.

Синтезирован ряд новых типов лигандов с 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктановым остовом и тиазольными или имидазольными фрагментами в ароматических заместителях у атомов азота; получен первый представитель

нового типа лигандов – азафосфакриптан. Показано, что спектральные и расчетные сведения в сочетании с данными элементного анализа и результатами измерения магнитной восприимчивости позволяют уточнить детали строения олигомерных структур полиядерных комплексов Ni и Cu с P,N,O-лигандами.

Ожидаемые результаты синтеза и исследования наноструктур палладия и одностенных углеродных нанотрубок будут носить инновационный характер, поскольку предусматривают их применение в спиновой электронике, включая создание субмикронных джозефсоновских туннельных переходов, являющихся элементом квантового компьютера.

В рамках направления «**Полифункциональные материалы для молекулярной электроники**» разработаны методы синтеза фоторомных диарилэтеов с метильными и гексильными группами в тиенильных циклах, а также с атомами галогенов в бензольных ядрах, способных к дальнейшим химическим трансформациям. Усовершенствован способ синтеза фульгидов: удобных исходных соединений для получения фульгимидов. Показано, что оптимальным циклизующим агентом для замыкания промежуточно образующихся амидов является карбонилдиимидазол. Получен широкий набор фульгимидов с различными заместителями у малейниимидного атома азота. Созданы образцы фотохромных полимерных регистрирующих материалов, с их использованием разработаны образцы 6-слойных регистрирующих сред, которые были с положительным результатом испытаны на созданном макете устройства оптической памяти. Создан фотохромный регистрирующий материал с рефрактивным считыванием.

Синтезированы новые магнитные комплексы, сочетающие фотохромные и магнитные свойства. Монометаллический комплекс является парамагнетиком, в котором основной вклад в магнитные свойства вносят ионы  $\text{Cr}^{3+}$  и триплетные термовозбужденные состояния молекул хроменов. Магнитный момент биметаллического комплекса при высоких температурах состоит из вкладов парамагнитных ионов  $\text{Cr}^{3+}$  и  $\text{Mn}^{2+}$  и триплетных термоиндуцированных состояний хроменов, чувствительного к освещению. При низких температурах (2-3 К) триплетный магнетизм органических молекул замораживается и наблюдается дальний ферромагнитный порядок в двумерной подрешетке оксалатов металлов. Ультрафиолетовое освещение увеличивает магнитный момент соединения в парамагнитной области за счет фотопроцессов в подрешетке хроменов.

Синтезированы новые комплексы, сочетающие ферромагнетизм и электрическую проводимость. Доказательства ферромагнитной ориентации магнитных моментов ионов железа получены по измерениям намагниченности образцов при  $T=2\text{K}$  во внешних магнитных полях до 7Т. Получены и исследованы методом РСА и СКВИД-магнетометрии монокристаллы комплекса  $(\text{H}_3\text{O})_2(\text{phz})_3\text{Mn}_2(\text{C}_6\text{O}_4\text{Cl}_2)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , с наличием локализованных состояний ионов  $\text{Mn}^{2+}$  и соответствующие им антиферромагнитные корреляции  $\text{Mn}^{2+}-(\text{C}_6\text{O}_4\text{Cl}_2)^{2-}\text{Mn}^{2+}$  ниже 50К.

Синтезированы и исследованы спектральные характеристики новых фотомодулируемых полифункциональных молекулярных систем с переключающейся флуоресцентной сигнальной функцией – 4-замещенных-3(1-алкил-2-хлор-1Р-индол-3-ил)фуран-2,5-дионов, а также катионных фотохромных соединений - спиробензопиран-индолинов, содержащих кватернизованный

пиридиновый или триметиламиниевый фрагмент в боковой алифатической цепи пиранового или индолинового фрагментов молекулы.

Получены (*E*)-изомеры 2-стирилбензо[*g*]хинолина (2СБХ) и других аза-производных 2-стирилантрацена (2СА). Найдено, что, как и 2СА, его аза-аналоги имеют небольшой квантовый выход транс-цис фотоизомеризации ( $< 0.01$ ), не увеличивающийся в протонированной форме, в отличие от исследованного ранее 2-стирилхинолина. Из двух эффектов, которыми, как предполагалось, будет обладать 2СБХ, эффект «односторонней фотоизомеризации» оказался преобладающим над «орто-эффектом» протонированной формы.

## 19. ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Найдены условия получения бензина из СО и Н<sub>2</sub> через диметиловый эфир (без промежуточного его выделения), обеспечивающие стабильную работу катализатора. Показано, что присутствие в составе парогазовой смеси, поступающей в реактор синтеза бензина, Н<sub>2</sub>, СО, Н<sub>2</sub>О является необходимым условием, обеспечивающим высокую стабильность каталитической системы. (ИНХС РАН)

Обнаружена способность атомов платины промышленного алюмоплатинового катализатора вступать во взаимодействие с атомами алюминия решетки носителя с образованием кластеров типа Al<sub>n</sub>Pt<sub>m</sub> в условиях длительной обработки исходного катализатора водородом. Структурная реорганизация поверхности приводит к формированию сильных кислотных и гидрирующих центров, способных катализировать восстановительную дегидратацию спиртов в компоненты моторных топлив при мягких условиях. Новое явление представляет интерес для науки о материалах и катализа. (ИНХС РАН, ИОНХ РАН)

С целью разработки эффективных каталитических систем конверсии тяжелых нефтяных остатков выявлены закономерности формирования наноразмерных частиц при термообработке микроэмульсии водного раствора парамолибдата аммония (ПМА) в углеводородной среде. Найдены пути регулирования размеров наночастиц парамолибдата аммония в микроэмульсии. (ИНХС РАН)

Разработан новый безотходный способ превращения попутного нефтяного газа и природного газа в высококачественное жидкое моторное топливо под действием ускоренных электронов. Наряду с жидким моторным топливом образуется около 5% водорода. Разработаны модификации способа, позволяющие помимо высокооктанового бензина, получать дизельное топливо, пропан-бутановые смеси, а также альтернативное моторное топливо на основе газа и возобновляемого растительного сырья. При этом энергозатраты конверсии втрое ниже теплотворной способности получаемого топлива. (ИФХЭ РАН)

Осуществлен синтез углеводородов из оксида углерода и водорода в жидкофазном реакторе в присутствии ультрадисперсного железного катализатора. Изучено влияние условий формирования ультрадисперсных частиц железного катализатора (растворителя и диспергента, температуры разложения прекурсора) на их размер. Установлено, что железный нанокатализатор, приготовленный *in situ*, позволяет достигать конверсии СО ~80%, селективности по жидким продуктам синтеза ~ 60% и производительности 465 г/кг Fe·ч при давлении 20 атм. и температуре 300 °С. (ИНХС РАН)

С целью создания эффективных катализаторов восстановительной деоксигенации целлюлозы разработан метод синтеза. Получены и структурно охарактеризованы органо-неорганические комплексы палладия (II) с кобальтом (II) и марганцем (II) – предшественники наноразмерных биметаллических катализаторов дегидрирования, а также разработана методика их закрепления на носителях. Установлено, что летучая фракция продуктов восстановительной деоксигенации целлюлозы представляет собой смесь олефинов C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> и производных фурана. Содержание летучих компонентов в целлюлозном масле составляет ~ 3% масс. (ИОНХ РАН)

Разработаны варианты электронно-лучевой конверсии лигно-целлюлозного сырья, расширяющие (до 75 мас.%) степень их утилизации и ассортимент получаемых продуктов топливного назначения и реализуемые в режимах прямого и пост-радиационного извлечения топливных продуктов. Обнаружен эффект синергетического увеличения выхода жидких органических продуктов из смесей растительных и синтетических полимеров. (ИФХЭ РАН)

Созданы композиционные органофильные мембраны для концентрирования жидких энергоносителей и показана возможность практически полной конверсии, например, уксусной кислоты (в виде водных растворов) с получением водорода на керамических мембранах, содержащих сложно-оксидные катализаторы. (ИНХС РАН)

Создана пилотная установка расчетной производительностью 100 кг/час на основе наклонного вращающегося газификатора со стабилизированным фронтом горения. Осуществлена устойчивая газификация мелкодисперсных (торф) и плавящихся (каучук) топлив. Показано, что распределенный ввод окислителя при окислительно-паровой конверсии метана позволяет повысить глубину превращения и выход водорода. (ИПХФ РАН)

Найдены режимы термопервапорации, обеспечивающие высокие потоки бутанола через полимерные мембраны. Предложена модель процесса неизотермической термопервапорации в термоградиентном модуле. Разделение модельных ферментационных смесей с использованием метода термопервапорации позволяет получать растворы с содержанием бутанола до 20% из исходной кубовой жидкости, содержащей всего 1% бутанола. (ИНХС РАН)

Разработаны новые биокатализаторы на основе клеток фотоавтотрофных микроводорослей *Chlorella vulgaris* и клеток анаэробных бактерий *Clostridium acetobutylicum*, иммобилизованных в полимерную макропористую матрицу криогеля поливинилового спирта, а также определены условия сопряжения катализируемых ими процессов в рамках общей системы биофотолиза воды. (ИБХФ РАН)

Проведено квантовохимическое моделирование процессов конденсации молекул красителей на подложку, распределения электронной плотности в изолированных молекулах и их агрегатах. Экспериментально подтверждены теоретически определенные закономерности. Изучены многокамерные фотоэлектрохимические системы; получены ряды фотоактивности тетрапиррольных соединений, квантовый выход которых по току составляет 29%. (ИХФ РАН)

## **20. СОЗДАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**

Разработан оригинальный метод скрининговой медицинской диагностики с использованием диодных лазеров, основанный на измерении потока молекул-биомаркеров, выделяющихся через кожу пациента (поток молекул аммиака и воды с ладони). Изготовлен лабораторный прототип прибора. В настоящее время проводятся его испытания. (ИОФ РАН, РГМУ им. Н.И.Пирогова)

Получен новый метод жидкостной хроматографии со свободной неподвижной фазой – пульсационно-циклическая жидкостная хроматография с импульсной подачей элюента. Сущность предлагаемого метода состоит в том, что разделение веществ происходит в каскаде многоступенчатых колонок, состоящих из расположенных друг над другом камер, соединенных между собой в форме змеевика. Предлагаемый метод отличается высокой эффективностью разделения веществ в сочетании с простотой и дешевизной аппаратного оформления. Теоретические и экспериментальные исследования подтвердили перспективность его использования в химическом анализе сложных смесей и их разделения в промышленном масштабе. (ИОНХ РАН)

Созданы био- и иммуноаналитические системы на основе структурированных надмолекулярных ансамблей с участием ферментов. С использованием конъюгатов пероксидаз реализованы системы иммуноферментного определения сульфонамидов и пестицидов. Продемонстрирована эффективность их практического использования в анализе биологических жидкостей, лекарственных и косметических средств, а также для контроля уровня загрязнения пищевых продуктов. (ИНБИ РАН)

Разработан новый высоко-чувствительный метод анализа растворов смесей электролитов, основанный на твердофазном ионообменном разделении ионных компонентов. Последующее определение компонентов основано на измерении макроскопических электрических полей, возникающих внутри ионообменника вследствие нелинейных кинетических эффектов, обусловленных различиями подвижностей ионов. Создана экспериментальная установка, включающая многокамерную ячейку с ионообменной мембраной и электродами, позволяющая экспериментально реализовать новый метод. (ГЕОХИ РАН)

Получен опытный образец нового спектро-фотометрического прибора – измерителя общей ненасыщенности органических соединений. Действие его основано на предварительном озонировании этих соединений и определении содержания озона, после его поглощения органическими растворителями в реакторах барботажного типа. Методика озонлиза успешно применена для исследования биологических объектов: яичных желтков, тканей печени и плазмы крови, а также для оценки влияния озона, вводимого больному вместе с дозой физиологического раствора. (ИХФ РАН)

## **21. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ – МЕДИЦИНЕ**

Создана новая медицинская технология подбора высокоэффективных противоопухолевых препаратов, основанная на применении красного флуоресцирующего белка и оптического флуоресцентного томографа. Красный

флуоресцирующий белок был открыт в 1999 году Сергеем Анатольевичем Лукьяновым в институте биоорганической химии им. Шемякина и Овчинникова. В рамках проекта Александром Павловичем Савицким в институте биохимии им. А.Н.Баха РАН была разработана технология внедрения флуоресцентного белка в раковые клетки человека методами генной инженерии. Методика контроля за ростом растущей раковой опухоли в организме лабораторных животных была разработана в Институте прикладной физики в Нижнем Новгороде под руководством чл.-корр. РАН Александра Михайловича Сергеева на основе созданного в этом институте флуоресцентного томографа ДФТ 3. Эта медицинская технология позволяет непосредственно наблюдать эффект действия существующих и разрабатываемых лекарственных препаратов на клетки раковой опухоли человека. Новая технология несомненно будет способствовать созданию новых отечественных противоопухолевых препаратов".

Экспериментально показано значительное повышение экспрессии гена FRA-1 в пораженных псориазом участках кожи по сравнению с непораженными у пациентов, не проходивших лечение, и резкое снижение экспрессии этого гена после лечения пациентов. Сделано предположение, что высокий уровень экспрессии гена FRA-1 может являться критерием состояния патологического процесса при псориазе. Разработана методика лечения псориаза низкоинтенсивным лазерным излучением, позволяющая индивидуализировать лечебный процесс в зависимости от формы псориаза, понизить количество фармакологических препаратов, необходимых больному. Лечение не сопровождается аллергическими и токсическими реакциями.

С использованием ДНК-микрочипов проведено статистическое исследование доказывающее наличие взаимосвязи полиморфизма генов и эффективностью и токсичностью химиотерапии у больных раком яичников. Проводились дальнейшие исследования участия многофункционального белка YB-1 в эволюции опухолей и прогностической оценке эффективности терапии, что позволяет приступить к разработке теста для прогнозирования течения раковых заболеваний на основе изучения внутриклеточного распределения данного белка. Установлено, что дисахарид Лес может служить маркером опухоли молочной железы, на что указывают данные многопараметрического анализа антител к гликанам, осуществленного на основе результатов использования гликочипа. Получены и охарактеризованы не описанные ранее противопептидные антитела (19-36) и (283-294), селективно выявляющие на иммуноблотах мономерные и олигомерные формы нуклеофозмина в опухолевых клетках человека различного типа и принадлежности. Получены новые данные, позволяющие обосновать практическое применение систем функциональных маркеров для прогнозирования и индивидуальной терапии онкологических заболеваний крови, генетических маркеров высокого риска развития рака толстого кишечника и рака молочной железы. Для рака молочной железы, кроме того, перспективным диагностическим подходом является протеомный анализ спектра сериновых протеаз плазмы крови.

С целью использования в качестве маркера оценки радиационных, генотоксических нагрузок при проведении радиотерапии показано перспективным рассматривать повышение уровня циркулирующей вк-мт ДНК с мутациями в плазме крови пациентов, что, возможно, является результатом гибели клеток и митохондрий.

Разработан неинвазивный метод мониторинга кислородного статуса новообразований молочной железы на основе оптической диффузионной томографии. Концентрацию кислорода в тканях организма больного оценивали по различию в поглощении света оксигенированным и восстановленным гемоглобином. Результаты данного метода получили подтверждение при иммуногистохимическом анализе. Метод является неинвазивным, имеет низкую стоимость, обеспечивает возможность длительных мониторинговых исследований и позволяет детектировать образования, находящиеся на глубине до 8 см. Метод является инновационным и может быть использован в целях определения кислородного статуса опухолевых моделей при оценке эффективности лечебных воздействий: химиотерапии, лучевой терапии, фотодинамической терапии.

Разработана система поддержки принятия оптимальных прогнозных решений в задачах диагностики и прогноза таких социально значимых заболеваний, как инфаркт миокарда, инсульт, рак легкого. Проведены исследования по развитию и адаптации методов теории распознавания (алгебро-логических моделей) в кардиологии и онкологии. Разработана модификация метода «Статистически взвешенные синдромы», основанная на коллективных решениях по системе закономерностей. Создана методика оценки качества распознавания при различной точности описания классов, основанная на модификации ROC анализа. Разработаны и апробированы два алгоритма восстановления пропущенных значений признаков, основанные на последовательном уточнении неизвестных значений признаков и экстраполяции близостей прецедентов в подпространствах известных значений признаков на все признаковое пространство.

Проведен широкий спектр исследований, направленный на поиск и изучение нового поколения инновационных лекарственных препаратов, накоплен значительный научный потенциал, позволяющий провести направленный поиск, отбор и испытания препаратов, ориентированных на патогенез заболевания с конечным результатом – передачу наиболее перспективных препаратов на клинические испытания в учреждения Росздрава.

Значительное внимание было уделено отработке новых подходов к созданию высокоэффективных противораковых препаратов. Ведется активный поиск новых противовирусных, против-инфекционных и антибактериальных средств. Проводится поиск и отработка новых эффективных методик скрининга и отбора эффективных антибактериальных препаратов. Перспективным направлением исследований является поиск новых препаратов для лечения широкого спектра неврологических расстройств и создание патогенез-ориентированных моделей для отбора перспективных лекарственных кандидатов.

Продолжены исследования патогенеза и разработка диагностики и лечения нейродегенеративных заболеваний – болезни Паркинсона, болезни Альцгеймера и рассеянного склероза. К наиболее важным достижениям, касающимся болезни Паркинсона, следует отнести разработку фармакологической экспериментальной модели (мыши) досимптомной (преклинической) стадии и ранней симптомной (клинической) стадии паркинсонизма, а также оценку механизмов пластичности мозга, включающихся в досимптомной стадии паркинсонизма. Адаптирован экспресс-тест нарушения обоняния – одного из ранних проявлений в преклинической стадии болезни Паркинсона, разработанный в США и в Японии.

Проводилось исследование генетических, молекулярных, клеточных и поведенческих основ развития нейродегенеративных заболеваний с основным акцентом на изучение патогенеза болезни Альцгеймера и получены приоритетные данные.

Выявлены показатели организма, наиболее информативные с точки зрения определения индивидуальной метео- и магниточувствительности у здоровых людей. Подготовлены методические рекомендации по учёту влияния загрязнения городской атмосферы на здоровье людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Разработан метод формирования пористых функционально-градиентных структур на поверхности имплантата при послойном лазерном синтезе материала на основе титана, нитинола и гидроксиапатита и показано реальность использования таких тканей - инженерных конструкций для челюстно-лицевой хирургии.

Разработан экспериментальный образец малогабаритного носимого телеметрического анализатора для контроля парциального давления CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе, регистрируемого в свободном поведении, при различных нагрузках, экстремальных воздействиях и патологических состояниях. Разработаны методы и инструментальные средства для лазерного анализа эндогенного аммиака (NH<sub>3</sub>) в выдыхаемом воздухе, предназначенные для диагностики заболеваний в нефрологии, гепатологии, токсикологии, пульмонологии, гипербарической физиологии и спортивной медицине. Исследованы пути повышения эффективности дифференциальной лазерной флуоресцентной диагностики за счет привлечения многофакторного статистического анализа спектральных данных, повышение чувствительности и селективности лазерной флуоресцентной установки за счет учета оптической экстинкции объекта исследования.

Разработано устройство для реализации биосенсорной технологии для определения противовирусных и противомикробных препаратов растительного происхождения. В качестве биодатчиков использовались иммобилизованные в оптически прозрачные, изотропные и химически нейтральные гидрогели наноконструкций ДНК, обладающих свойством аномальной оптической активности, а в качестве преобразователя оптического сигнала кругового дихроизма (КД) - компактного одноволнового дихрометра.

Выполнены теоретические исследования метода сорбции токсинов с использованием магнитоуправляемых нано- и микрочастиц адсорбентов. Аппаратно реализована технология экстракорпоральной магнитной детоксикации лимфы и крови при лечении тяжелых эндотоксикозов с использованием высокоэффективных магнитных фильтров для наиболее полной элиминации частиц адсорбентов с эндотоксинами.

Разработаны основы новой методики применения многоканального радиотермографа с целью получения информации о латеральном распределении температуры головного мозга при функциональных тестах.

Для массовой диагностики остеопороза с использованием цифровых рентгеновских аппаратов разработаны методы, ориентированные на реализацию автоматического анализа цифровых диагностических снимков.

Для исследования особенностей электрической активности мозга пациентов на ранней стадии болезни Паркинсона были разработаны три новые методики анализа частотно-временной и пространственно-временной динамики ЭЭГ. По результатам

электроэнцефалографического обследования пациентов получены новые факты, расширившие представления об изменениях ЭЭГ при данной мозговой патологии.

Для реализации хирургических методик криогенной деструкции разработаны контактные криогенные аппараты - криодеструкторы или криоаппликаторы, активные наконечники которых охлаждают жидким азотом, а также криораспылители, позволяющие непосредственно применять газовую струю или парогазовую смесь для орошения или разрушения патологических образований больших площадей. Разработан комбинированный СВЧ-криогенный метод, который позволяет значительно увеличить объем замораживаемой ткани при локальной криодеструкции с сохранением всех полезных свойств холодового воздействия.

Разработан метод прецизионного и малотравматичного лазерного испарения новообразований разных видов с контролем качества выполняемой операции в реальном масштабе времени по автодинному сигналу. Метод предусматривает в процессе выпаривания больной ткани обязательный «захват» нижерасположенной здоровой ткани определенной толщины. Появление автодинного и звукового сигналов, соответствующих состоянию здоровой ткани, является критерием полного удаления больной ткани и качества выполненной лазерной операции. Данный подход использован при проведении лазерных операций по удалению злокачественных новообразований различных типов.

## 22. МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ

Показано, что ENY2 у *Drosophila* также стабильно ассоциируется с комплексом ТНО, который вовлечен в элонгацию и биогенез мРНК. E(y)2/ENY2-мультифункциональный белок, необходимый для активации транскрипции и экспорта мРНК и является компонентом комплекса SAGA/TFTC и комплекса экспорта мРНК AMEX. Показано, что ENY2 также связывается с комплексом ТНО. Комплекс ENY2-ТНО необходим для нормального развития *Drosophila* и функционирует независимо от SAGA и AMEX. ENY2 и ТНО привлекаются на транскрибируемый район гена *hsp70* после его активации, при этом ENY2 играет важную роль в привлечении ТНО. ENY2 и ТНО связываются с созревающей мРНК, сразу после ее синтеза, в то время, как Xmas-2, компонент AMEX, привлекается на мРНК на более поздней стадии. Таким образом, ENY2 является общей субъединицей нескольких мультибелковых комплексов, контролирующих последовательно стадии экспрессии гена и играет важную роль в координации этих стадий. (ИБГ РАН, ИМБ РАН)

На примере рака пищевода человека подтверждена тенденция, описанная ранее для рака легких человека, что гены, меняющие профиль экспрессии (ПЭ) при развитии данного органа, меняют ПЭ на противоположный при раковой трансформации. Это может служить критерием отбора генов, существенных для опухолеобразования. Исходя из этого, проведено сравнение профилей экспрессии генов в человеческом плоскоклеточном раке пищевода и профилей экспрессии генов в процессе развития пищевода. Секвенирование кДНК и анализ RT PCR обнаружил 10 генов, которые дифференциально экспрессируются как в опухоли, так и при развитии: CSTA, CRNN, CEACAM1, MAL, EMP1, ECRG2, и SPRR. Они уменьшают экспрессию в опухоли, но повышают ее в процессе развития. Для генов PLAUR,

SFRP4, SPARC характерна обратная зависимость. Эти гены предположительно важны для развития рака пищевода и возможно его метастазирования и являются потенциальными мишенями терапевтического воздействия. (ИБХ РАН).

Доказано на примере гена *white*, что транскрипционный фактор *Zeste* осуществляет функцию коммуникатора между энхансером и промотором. Более того, их взаимодействие белков *Zeste* позволяет преодолевать эффект инсультатора. Показано, что инактивация *Zeste* не влияет на активность промотора и энхансера гена *white*, содержащими соответственно 5 и 2 сайтов связывания белка *Zeste*, когда они расположены на расстоянии не более 1 тпн. Однако при увеличении расстояния между энхансером и промотором *Zeste* становится все более необходимым для поддержания эффективного энхансер-промоторного взаимодействия. Также установлено, что белок *Zeste* позволяет энхансеру эффективно взаимодействовать с промотором через самый сильный инсультатор, состоящий из 12 сайтов связывания для белка Su(Hw). (ИБГ РАН)

Открыта способность зеленых флуоресцентных белков функционировать в качестве светоиндуцируемых доноров электронов в живой клетке. Открыт новый тип окислительно-восстановительной фотоконверсии зеленых флуоресцентных белков (GFP) в красную флуоресцентную форму в присутствии различных акцепторов электронов, в том числе таких биологически значимых соединений как флавины, флавопротеины и цитохром с. Это открытие изменяет общепринятые представления о флуоресцентных белках как о пассивных пигментах и позволяет предположить, что биологические функции зеленых флуоресцентных белков могут быть связаны с фотоиндуцированной передачей электронов. На основании полученных данных был предложен метод увеличения фотостабильности GFP путем изменения состава среды, в которой находятся живые клетки во время флуоресцентной микроскопии. Было показано, что удаления из клеточной среды рибофлавина и других витаминов приводит к резкому (до 10 раз) увеличению фотостабильности GFP. (ИБХ РАН)

Обнаружено новое активное семейство мобильных элементов генома человека, образованное при захвате первого экзона гена *MAST2* ретротранспозоном SVA. Семейство образовалось уже после расхождения предковых линий человека и шимпанзе и представлено по крайней мере 76 геномными копиями. Обнаружено новое специфичное для ДНК человека семейство мобильных элементов генома, состоящее из копии содержащего CpG-островков первого экзона гена *MAST2*, объединённой с последовательностью ретротранспозона SVA. Согласно предложенному механизму, это семейство, названное CpG-SVA, образовалось благодаря 5'-транскрипции, осуществлённой вставкой элемента SVA. На первом этапе, ретротранспозон SVA встроился в первый интрон гена *MAST2* в прямой ориентации. В результате сплайсинга aberrантной РНК, получившейся с промотора *MAST2*, но терминально процессированной по сигналу полиаденилирования SVA, первый экзон *MAST2* объединился со сплайсированным 3'-концевым фрагментом ретротранспозона. Согласно полученным данным, «экзонная» часть обеспечивает высокую транскрипцию элементов CpG-SVA в семенниках. Это должно способствовать фиксации семейства CpG-SVA в геноме. действительно, эволюционно совсем недавно возникшее семейство CpG-SVA можно признать весьма «успешным»: ведь потомки одной из более чем 1 тыс. имевшихся на тот момент в геноме человека копий SVA (то есть <0,1%) дали 76 зафиксированных в

геноме вставок, что составляет около 9% от всех известных 860 специфичных для человека вставок SVA. (ИБХ РАН)

Созданы семейства высокоэффективных антибактериальных препаратов-ингибиторов синтеза белка на основе природного антибиотика микроцина С. Раскрыт механизм действия микроцина С, состоящего из транспортного модуля (пептида), обеспечивающего проникновение в бактериальную клетку, и токсичной части (модифицированной аминокислоты), отщепляемой внутри клетки и ингибирующей один из 20 основных ферментов белкового синтеза. Путем химического синтеза созданы варианты микроцина С с измененной (замена аминокислоты) токсичной частью. Новые варианты позволяют избирательно ингибировать включение каждой из 20 природных аминокислот в белки. Некоторые синтетические варианты обладают антибактериальной активностью, на порядок превышающую активность природного антибиотика. Они готовы к внедрению. Дальнейшие модификации аналогов за счет изменения транспортного модуля позволят получить варианты антибиотика, действующие на самые различные патогенные бактерии человека и животных. (ИБГ РАН)

Впервые сконструирован полностью генетически кодируемый иммуно-фотосенсибилизатор, включающий флуоресцентный белок Killer Red и scFv-фрагмент противоракового анти-HER2/neu-антитела. Показано, что он при облучении видимым светом специфически поражает клетки аденокарциномы яичника человека SKOV3, гиперэкспрессирующие онкомаркер HER2/neu. До этой работы соединения для фотодинамической терапии получали только методом химической конъюгации антитела и фотосенсибилизатора, что сопровождалось плохой воспроизводимостью состава. В качестве фото-токсического компонента применен флуоресцентный белок Killer Red, (*Bulina et al., Nat. Biotechnol. 2006*), ген которого в единой рамке считывания присоединили к гену, кодирующему scFv-фрагмент противоракового анти-HER2/neu-антитела. Обе части рекомбинантного белка, соединенные через шарнирный пептид, сохранили свои функциональные активности: scFv – высокую аффинность к антигену, а Killer Red – способность активироваться при облучении.

Эта работа открывает перспективы создания генетически кодируемых иммунофотосенсибилизаторов, которые, с одной стороны, могут быть получены полностью биотехнологическим путем, а с другой – могут синтезироваться непосредственно в организме в результате экспрессии их генов, доставленных в опухоли, например, с помощью вирусных систем. (ИБХ РАН)

Разработан новый подход для подавления туморогенности эмбриональных стволовых клеток (ЭСК) и индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (иПСК). Метод, основанный на методе генетической сенсibilизации, включает в себя генетическую модификацию ЭСК и иПСК бицистронной ДНК кассетой под контролем промотора гена *Oct4 (Oct4-TKiresPuro)*, позволяющей сначала позитивно отбирать трансгенные ЭСК и иПСК (за счет резистентности к пурамицину), а затем, после их направленной дифференцировки в культуре или непосредственно в организме реципиента, селективно элиминировать остаточные количества этих туморогенных клеток за счет экспрессии гена-самоубийцы, тимидин киназы (*TK*). Подход позволяет сводить практически к нулю риск развития тератом у реципиентов после трансплантации ЭСК/иПСК или производных этих клеток и, тем

самым, приближает перспективу безопасного использования в ткане-заместительной терапии. (ИНЦ РАН)

Показано, что на модели Альцгеймера (мыши, морские свинки) интраназальное введение основного стрессового белка человека (БТШ70) в низкой концентрации имеет ярко выраженный защитный эффект, регистрируемый через 8 месяцев после введения препарата. С использованием различных препаратов БТШ70 млекопитающих показано, что интраназальное введение БТШ70 через три недели после операции, индуцирующей заболевание, (каждый день в течение 3 недель) имеет ярко выраженный эффект не только на первой фазе развития болезни, но и на второй фазе. Проводился как морфологический и гистологический анализ нейронов, так и исследование поведения животных с использованием соответствующих методов (водный лабиринт и т.д.). Проведенный анализ показал, что человеческий геноинженерный БТШ70 при введении интраназально поступает в мозг и обнаруживается в нейронах. Эти результаты имеют большое практическое значение, так как позволяют в дальнейшем после теста на токсичность и др. применять человеческий геноинженерный БТШ70 как лекарственный препарат при болезни Альцгеймера, где была показана защитная роль БТШ70. (ИМБ РАН)

Выполнен скрининг, исследованы новые морские биологические источники и выделены более 60 индивидуальных вторичных метаболитов из ряда морских беспозвоночных, бактерий и грибов, 22 из них являются новыми природными соединениями. Изучены их структуры, таксономическое распределение и некоторые свойства, включая физиологическую активность и молекулярные механизмы действия. Валидно описаны четыре новых вида морских бактерий. Выделено более 60 индивидуальных вторичных метаболитов из ряда ранее неизученных морских беспозвоночных, бактерий и грибов, в том числе сфинголипиды, полигидроксистероиды и стероидные гликозиды, тритерпеновые гликозиды, терпеноиды, алкалоиды, из них 22 соединения являются новыми природными соединениями. Осуществлен ряд синтезов биологически активных природных соединений. Изучены различные виды физиологической активности полученных веществ, а именно, их цитотоксические, канцер-превентивные, антиоксидантные и некоторые другие свойства. Исследованы механизмы их биологического действия на клеточном и молекулярном уровне. Например, установлен механизм противоопухолевого действия необычного сфинголипида ризохалина и его аналогов, показаны дифференциальные эффекты тритерпеновых гликозидов из голотурий, фрондозиды А и кукумариозидов А<sub>2</sub>-2 и А<sub>4</sub>-2, на индукцию апоптоза и активацию каспаз в лейкемических клетках человека. Отработанные методики позволяют вести направленный отбор природных антиканцерогенных соединений с целью поиска веществ, наиболее эффективно тормозящих перерождение нормальных клеток в опухолевые. (ТИБОХ ДВО РАН)

## **23. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ**

Разработаны методы аэрокосмического мониторинга и картографирования лесов и протекающих в них крупномасштабных процессов, 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, организационная и функциональная структура геоинформационной системы лесознтомологического мониторинга. (ЦЭПЛ РАН)

В области инвентаризации разнообразия животного, растительного мира, сообществ и экосистем опубликовано большое количество монографий, в числе которых следует отметить: «Протисты» (1114 с.) – фундаментальная база современных данных по четырем типам низших эукариот: споровикам, инфузориям, микроспоридиям и микроспоридиям; «Атлас зоопланктона открытой части Балтийского моря» (на англ. яз.); «Сетчатокрылые (Neuroptera), Муравьиные львы (Myrmeleontidae)»; аннотированные каталоги полихет и амфипод в фауне обрастания в Мировом океане. (ЗИН РАН, ИПЭЭ РАН),

В плане обеспечения инвентаризации биологического разнообразия разработана концепция и инфологическая структура единого классификатора, являющегося иерархической системой представления материалов в базах данных (БД). (ЗИН РАН)

Впервые создана БД космических снимков для 59 особо охраняемых природных территории России со спутников Landsat в различных пространственных и спектральных диапазонах в период 1972-2002 годов.

Разработана WEB-ориентированная информационно-поисковая система ареалов наземных позвоночных России. В рамках этой системы создана расширенная БД «Птицы России» с включением раздела «Голоса птиц». БД включает звуковые сигналы 130 видов (62 семейства и 19 отрядов) птиц (<http://www.sevin.ru/vertebrates/>) (ИПЭЭ РАН)

Детально исследована хорология видов и растительных сообществ Арктики в зависимости от широтных климатических трендов. Разработана система диагностики единиц классификации, флористического и геоботанического районирования; созданы БД по флоре сосудистых растений, мохообразных и лишайников. (БИН РАН)

Получены новые важные результаты по изучению инвазионного процесса в России, в частности, по распространению вселенцев и их влиянию на экосистемы Понто-каспийско-волжско-балтийского инвазионного коридора. В зоопланктоне водоемов Нижней и Средней Волги отмечен 21 вид-вселенец, в бентоме – 24 чужеродных вида. Показано, что пики численности и биомассы северных и южных вселенцев расходятся. Показано, что рыбы вселенцы понто-каспийского комплекса являются носителями паразитов, которые ранее в бассейне Волги не были зарегистрированы. Отмечено ускорение процессов адаптивных перестроек вселенцев в новообразованных популяциях на физиологическом, генетико-биохимическом и экологическом уровнях. (ИЭВБ РАН, ИБВВ РАН)

Установлена интенсификация инвазионного процесса в бассейне Черного моря, где натурализовалось 156 чужеродных видов. Наибольший процент (36%) составляют средиземноморские виды, но ни один из средиземноморских видов не распространился по всему Черному морю и не стал массовым, хотя отдельные виды фито- и зоопланктона дают вспышки численности. (ИО РАН).

Продолжено издание серии монографий «Чужеродные виды России» опубликован очередной том серии. (ИПЭЭ РАН)

Предложены инструменты экономической оценки экосистемной продукции и услуг. Рассмотрена возможность введения платного режима хозяйственного использования экосистем и формирования инструментария компенсационных выплат за их деградацию. Установлено, что экономически безопасное освоение экосистем возможно, когда хозяйственная выгода от их эксплуатации не превышает экономическую оценку их функциональной способности оказывать экосистемные услуги. (ИПР РАН)

Определены нуклеотидные последовательности 113 полных митохондриальных геномов в славянских популяциях Восточной и Центральной Европы. Реконструирована филогения и определен эволюционный возраст основных филогенетических кластеров в пределах гаплогруппы U5. Показано, что ее разнообразие формировалось на востоке Европы в течение примерно 30 тыс. лет. (ИБПС ДВО РАН).

Впервые обнаружено существование видов-двойников у покрытосеменных растений. Изучено тонкое строение ряда важных генов культурных растений. (БИН РАН)

#### **24. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ СИНТЕЗ**

Подготовлен проект концепции исследований, включающей углубление знаний о пространственных аспектах развития с позиций соответствующих наук и синтез знаний о пространстве, формирование все более интегрированных знаний о пространстве как синтетической категории. Все типы специальных пространств (экономическое, энергетическое, транспортное, информационное, социальное, политическое и др.) исследуются как взаимодействие материальных компонентов и соответствующих институтов.

Систематизирован понятийный аппарат, необходимый для исследования пространственных аспектов мирового развития и сопряжения российских пространств с международными и глобальными. Сформулированы методологические основания исследования, исходящие из того, что пространство в системе трансграничных связей и отношений есть специфическая организация взаимодействия между социально-территориальными системами (государствами и межгосударственными объединениями).

Основными результатами исследований морских проблем пространственного развития являются разработка принципиальных положений Стратегии морской деятельности Российской Федерации до 2020 года и на более отдаленную перспективу и предложения по модернизации ФЦП «Мировой океан», особенно по международно-правовым и экономическим проблемам использования морских ресурсов российской Арктики.

Оценены реализуемость и эффективность моделей интеграции евразийского (постсоветского) пространства: трансформация СНГ, формирование Таможенного союза и Общего экономического пространства на базе ЕврАзЭС, перспективы формирования интеграционного пространства Востока России и Востока Азии. Выполнен анализ позитивных и негативных факторов социально-экономического

развития приграничных регионов России как периферийных частей российского пространства и мостов сотрудничества с соседними странами.

Установлено, что социокультурное пространство России дифференцировано на множество региональных и местных сообществ. Его трансформация в качественно новое целое не завершена и подвержена опасным рискам. Получены социокультурные портреты 10 субъектов РФ, представленные в общероссийском контексте, которые свидетельствуют о том, что в функциональной структуре базовых ценностей населения регионов около 70% позиций аналогичны общероссийским. Подготовлена первая часть Альбома визуальных параметров портретов регионов. Определено, что в отличие от данных опросов 90-х годов и начала 2000-х, гражданская идентичность теперь оказалась более значимой, чем этнонациональная. Об этом свидетельствует высокая поддержка ценности «быть ответственными за дела в стране».

Установлено, что в числе удаленных локальностей оказалась большая часть страны. Главной тенденцией социально-культурного развития муниципальных (поселенческих) общностей становится ориентация культуры на местные традиции и местную историю, утверждение их значимости. Происходит своего рода локализация социокультурных процессов. С другой стороны, вертикаль федерального регулирования этих процессов проникает в первичные поселенческие общности, что создает угрозы сохранению их жизненных миров, которые обеспечивают взаимопонимание между людьми, эффективность их коммуникаций. Обнаружено, что в условиях финансово-экономического кризиса в ряде регионов расширяются застойные сферы жизнедеятельности, началась стагнация качества жизни населения, которая сопровождается повышением протестных настроений.

Проведен анализ демографической ситуации по регионам, направленный на выявление региональных особенностей рождаемости, смертности, миграции и трудового потенциала. Сделана оценка возможных изменений трендов в связи с финансово-экономическим кризисом. Показано, что задача преодоления катастрофических масштабов социально-экономического неравенства и бедности может быть решена не за счет увеличения бюджетных затрат, а исключительно за счет перераспределения доходов, ключевым моментом должно стать введение прогрессивного налогообложения денежных доходов населения.

Разработаны научные положения, определяющие сущность и содержание категории «социальная среда». Выявлены и содержательно раскрыты с междисциплинарных позиций структура и элементный состав социальной среды, ее соотношение с категориями «социальная сфера», «социальная инфраструктура».

Проанализирована эволюция теорий пространственной экономики. Обоснованы принципы регулярного построения системы региональных счетов и их балансировки на основе межрегиональных матриц социальных счетов. Сформулированы основные требования к формированию нового российского рыночного пространства. Предложены более адекватные методы измерений трансформаций социально-экономического пространства. Эти методы применены для оценки динамики межрегиональной дифференциации в пост-кризисном периоде. Проведены исследования полимасштабных изменений социально-экономического пространства. Предложена схема формирования нового многоуровневого экономического районирования России.

Получены результаты о влиянии климатических изменений, значимости водных ресурсов и природно-ресурсных предпосылок социально-экономической дифференциации пространства. Проведены численные эксперименты с моделью общей циркуляции атмосферы (ЕСНАМ5) по изучению чувствительности климата к изменениям ледовитости в Баренцевом и Карском морях. Обнаружен нелинейный отклик температуры в зимний период над континентами Северного полушария на монотонное уменьшение площади ледового покрова. Такая нелинейность может приводить к увеличению вероятности значительных экстремальных похолоданий над территорией России. Установлена возможность похолодания, а не ожидаемого потепления на прилегающих к Арктике континентах. Модельные расчеты свидетельствуют об устойчивом росте продолжительности навигационного сезона на трассе Северного морского пути (СМП), что существенно повлияет на коммерческую привлекательность СМП даже в зимние месяцы в сравнении с южными вариантами плавания, то есть через Суэцкий или Панамский каналы.

Подготовлены предложения в «Водную стратегию Российской Федерации на период до 2020 года». Сформулированы стратегические цели и приоритетные направления: гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации; сохранение и восстановление водных объектов, обеспечение экологически благоприятных условий жизни, защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод. Выявлена дифференциация российского пространства по сочетаниям природных и социально-экономических ресурсов развития деятельности и по социально-экологическим рискам устойчивого развития регионов.

Проанализировано распределение потребления энергоресурсов и электроэнергии субъектами РФ в расчете на единицу территории, населения и валового регионального продукта (ВРП). По этой же исходной информации проведен анализ пространственной структуры обеспеченности субъектов РФ собственными энергоресурсами. Полученные характеристики потребления и производства энергии предложены в качестве критериев районирования энергетического пространства, используемого при моделировании развития энергетики России.

Выявленный состав экономических, демографических и климатических факторов и их функциональные связи с динамикой пространственного потребления энергоносителей использованы для построения математических моделей регионального энергопотребления. Реализованы математические модели, программные средства и информационное обеспечение для прогнозирования развития экономики страны и регионов. Они использованы в расчетах сценариев «Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 года».

Разработана модель развития транспортной системы России, описывающая в динамике основные материально-вещественные взаимодействия отдельных видов транспорта с экономикой страны и ее отраслями на основе транспортно-экономических балансов. Обоснованы 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. Предложена организационная структура управления работой международных транспортных

коридоров (МТК). Полученные результаты обеспечивают формирование единого транспортного пространства России, согласованного с рациональной пространственной структурой размещения производительных сил.

Продолжено формирование единого информационного пространства России с учетом неравномерности развития её отдельных частей и социальной дифференциации населения. Разработаны концептуальные основы пространственных аспектов современных процессов информатизации и воздействия информационных технологий на пространственное социально-экономическое развитие.

Проведены исследования взаимосвязи социальной организации и информационных технологий, формирующих модели модернизации общества. Новизна исследования заключается в постановке задачи системного анализа процессов интеграции гетерогенной информации в сетевых сообществах, механизмов сетевого взаимодействия, способов создания инфраструктуры коммуникативного пространства. Показано, что в результате проникновения Интернета в структуры российского общества возникают новые типы общности, которые представляют собой сетевую организацию совокупности коммуникаций различных групп, отдельных лиц и социальных институтов. С помощью феноменологического анализа информационных ресурсов описано пространство возможных моделей сетевых сообществ, предложены методики адекватного исследования коммуникативных процессов. Построена типология официальных сайтов субъектов Федерации в зависимости от того, насколько они могут быть полезны в установлении контактов граждан с властями и оказании услуг населению. Совокупность полученных теоретических и аналитических результатов позволила сформулировать методологические и технологические основания реализации образцов программно-технических комплексов, обеспечивающих гармоничное развитие социально-экономического пространства.

Уточнены основные проблемы инновационного развития российской экономики: невосприимчивость большинства хозяйственных структур к технологическим и прочим нововведениям; слабость взаимосвязей между научно-инновационной сферой и реальным производством; деструкция отраслевой науки, детерминирующая явно недостаточные масштабы и качество прикладных исследований и разработок и, как следствие, ориентация технологического наполнения инвестиций главным образом на импортируемые разработки и крайне скромное присутствие страны на мировых рынках высокотехнологичной продукции. Выявлены специфические пространственные признаки неудовлетворительного положения дел в области науки и инноваций: гипертрофированная концентрация научного и инновационного потенциала в нескольких мегаполисах и регионах; пространственные разрывы между стадиями научно-инновационного цикла, вызываемые, в частности, крайне низкой плотностью инновационной инфраструктуры в большинстве регионов; низкая степень связности национального научно-инновационного пространства, вызванная в первую очередь невысокой мобильностью кадрового ресурса.

В современной экономике, важная роль принадлежит кластерным мезоэкономическим образованиям, генерирующим синергетические и мультипликативные эффекты. Как показывает опыт развитых стран, именно в рамках кластеров наиболее эффективно решаются задачи, связанные с обеспечением

конкурентоспособности предприятий. Объектом проведенного исследования выступали кластеры Сибири, отличительной чертой которых являлось преобладание в их структуре малого и среднего бизнеса. Другим объектом исследования были примеры формирования инновационной системы в Дальневосточном федеральном округе. Удалось показать, что становление машиностроения как материально-технической базы региональной инновационной системы возможно при межотраслевой и международной интеграции в развитии производств на базе эксплуатации природных богатств Дальнего Востока с постепенным замещением ресурсной ренты рентой инновационной.

Продолжена модернизация стратегий развития четырех макрорегионов (федеральных округов): Дальнего Востока, Сибири, Урала и Северо-Запада. Они полностью включают зону Севера как особый объект комплексного исследования. В каждом макрорегионе присутствует своя проблемно-методологическая специфика. Для Дальнего Востока – это интеграция с соседствующими экономиками Восточной Азии; для Сибири – построение сценариев социально-экономического развития на базе экономико-математического инструментария и «проектная» экономика; для Урала – комплексный подход к государственному регулированию процессов освоения малоизученных северных территорий; для Северо-Запада – ускоренное формирование комплекса «наука – образование – инновации» (НОИ); для всей зоны Севера – новая концепция периферийности («пространственной эксклюзии»).

Исследованы фундаментальные проблемы развития южного макрорегиона, обеспечение безопасности, стратегическое управление инновационным развитием, социокультурные основы инновационного развития, пути разработки технологий оценки, прогнозирования и восстановления ресурсного потенциала (почвы, биоресурсы, водные ресурсы) в целях минимизации рисков хозяйственной деятельности.

В последние два года явно обозначилась тенденция развития ситуации на Северном Кавказе по негативному сценарию. Финансовая помощь из центра не обеспечивает стабильность и модернизацию в условиях фактического перерождения государственной власти в республиках в этноклановые структуры. Недовольство населения действиями региональных и местных властей стало постоянно действующим фактором общественно-политической жизни национальных республик. Главной угрозой безопасности на Юге России является объединение террористического подполья и усиление его активности. Война против целостности государства ведется под лозунгами радикального ислама. Обосновано, что идеологии джихада и национализму должна быть противопоставлена интеграция населения Северного Кавказа в российскую гражданскую нацию.

Большой Сочи является лидером по миграционной аттрактивности и по количеству привлекаемой иностранной рабочей силы. Дополнительный импульс миграционному притоку придала начавшаяся подготовка к зимней Олимпиаде 2014 года. Резкий наплыв мигрантов, недостаточный учет интересов местных жителей в местах олимпийского строительства, слабая информированность населения об олимпийском строительстве сформировали значительный потенциал социальной и межэтнической напряженности. Конкуренция в предпринимательской сфере приобретает межэтнический характер.

Изучены теоретические и прикладные аспекты системных преобразований территориального устройства страны в новых государственно-политических и

экономических условиях. В новой России ни одна из новаций в территориальном устройстве еще ни разу не обосновывалась теоретически, не опиралась на результаты научно обоснованного анализа, последствия принятых решений не оценивались на надежном эмпирическом материале. Новизна исследования заключается в постановке задачи разработки концептуальных основ исследования закономерностей изменения территориального устройства российского государства с учетом новых предпосылок, возможностей и ограничений государственного развития и на основе системы методов научного междисциплинарного подхода, соединяющего современные представления исторической науки, теории государства и права, политологии, науки управления, общественной географии, институциональной экономики и ряда других научных дисциплин. Наиболее значимые итоги начального этапа исследований заключаются в определении его предметного поля, уточнении состава и содержания дефиниций, характеризующих сущность ключевых понятий; в выборе методических приемов к проведению исследования и регулирования вопросов территориального устройств современной России.

Изучены предпосылки и возможности создания системы территориального планирования. Новизна исследования заключается в принципиально новой постановке задачи разработки концептуальных вопросов применения в рамках модернизируемой структурной организации пространства власти и социально-экономического потенциала новых инструментов перспективного планирования территориального развития, отвечающих смыслу и содержанию кардинальных перемен в экономике страны и в функциях государства. Происходившее со второй половины 1990-х годов интенсивное, но бессистемное освоение новых подходов к планированию территориального развития привело к тому, что соответствующая методическая база сформировалась в виде конгломерата разнообразных и слабо связанных между собой инструментов, не имеющих надежного методологического, нормативно-правового, организационного и информационного обеспечения. Продемонстрировано, как эта несогласованность проявляется в методических приемах, используемых при разработке различных, но призванных составлять общую линию взаимодополняющих друг друга документов прогнозно-планового характера (прогнозы, концепции, стратегии, программы и т.п.). Выявлен разрыв в подходах к планированию территориального развития на федеральном, окружном, региональном и местном уровнях. Показано, что пространственные аспекты развития страны оказались в значительной степени утраченными в прогнозных и программных разработках федеральных органов власти. Одновременно российские регионы при разработке прогнозов, программ и планов собственного развития столкнулись с отсутствием четко обозначенных региональных интересов и приоритетов государства в целом. Обоснована необходимость системного упорядочивания инструментов и соответственно методической и нормативно-правовой базы перспективного территориального планирования развития территорий. Обоснован комплекс требований к построению целостной государственной системы территориального планирования.

## 25. ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ И ДУХОВНЫЕ ЦЕННОСТИ РОССИИ

При исследовании многослойных раннепалеолитических стоянок в Приморском Дагестане получены новые представительные коллекции артефактов. На основе комплекса естественнонаучных данных предварительно подтвержден финальноплиоценовый возраст микроиндустрии Рубаса-1. Уточнены временные рамки археологического комплекса стоянки «Дарвагчай-1». Полученные на территории Северного Кавказа материалы позволили составить схему изменений ранних микроиндустрий в хронологическом интервале от 1,5 до 0,4 млн. лет назад. (ИАЭТ СО РАН)

Завершено археологическое исследование материалов Романова двора в Москве, рисующих быт сельского и городского поселения до первой половины XVI века, военного дворца-лагеря Опричный двор второй половины XVI века, государственного производственного комплекса Денежный двор XVII века и другие. Подготовлена монография «Археология Романова двора». (ИА РАН)

Впервые в отечественной историографии комплексно рассмотрены проблемы роли и соотношения внутренних и внешних факторов в формировании цивилизационной специфики российской модели модернизации. Выделены конститутивные признаки Российской цивилизации, оказывавшие воздействие на ход и динамику модернизации (Диффузия европейских инноваций в Российской империи/ Отв. ред. Е.В. Алексеева. – Екатеринбург: ИИиА УрО РАН, БКИ, 2009. – 418 с.; Цивилизационное своеобразие российских модернизаций: региональное измерение/ Отв. ред. И.В. Побережников. – Екатеринбург: ИИиА УрО РАН, БКИ, 2009. – 428 с.; Нефедов С.А. История России. Факторный анализ. – Т. I. – Екатеринбург: УГГУ, 2009. – 247 с.).

Опубликован «Свод византийских письменных свидетельств о Руси», содержащий тексты переводов исторических сочинений византийских авторов VI — начала XIII веков (составитель – М.В. Бибилов, – М: Рукописные памятники Древней Руси., 2009. – 522 с.). Приведенные в Своде отрывки позволяют проанализировать не только светскую историю древнерусского государства, но и осветить духовное и религиозное развитие русского государства в этот период, показать истоки тех процессов, которые будут определять духовное взаимодействие России и окружающих ее стран в последующие эпохи.

На основе анализа трудов П.Б. Струве, В.А. Маклакова, С.Л. Франка, Н.С. Тимашева, Н.А. Бердяева, П.Н. Савицкого, П.Н. Милюкова и других раскрыто идейное содержание различных течений исторической мысли (либерального консерватизма, евразийства) и показаны взгляды известных эмигрантских ученых по актуальным проблемам российской истории: о Белом движении, о революции, социализме и демократии, политических свободах и будущем устройстве постбольшевистской России (Вандалковская М.Г. Историческая мысль русской эмиграции. 20–30-е гг. XX века. – М., 2009. – 430 с.).

Пересмотрены существующие в общественном сознании представления об эффективности российских реформ второй половины XIX века и о происхождении российских революций начала XX века. Сделан вывод о том, что эти революции произошли вопреки положительным тенденциям в экономическом, социальном и политическом развитии страны в 1861–1913 годов. Показана выдающаяся роль либерально-радикальной общественности в организации протестных движений против самодержавия и политического режима, сложившегося после

конституционной реформы 1905 —1906 годов, и в свержении монархии в 1917 году (Миронов Б.Н. Благополучие населения и революции в имперской России: XVIII — начало XX века. — М.: Новый хронограф, 2010. — 910 с.).

Изучение мужских поведенческих, ментальных, языковых реакций в условиях повседневности и обыденности, а также обусловленности данных реакций этнокультурными факторами, приводят к выводу, что в ходе социальных трансформаций последних двух десятилетий в российском каноне маскулинности сформировались две взаимосвязанные тенденции: с одной стороны, признание мужчинами своей гендерной несостоятельности (относительно традиционной модели), а с другой — усиление агрессивной маскулинности на основе идеализации «исторического прошлого» и поддерживаемого консервативными силами общества состояния моральной паники. Подведены некоторые итоги развития женских и гендерных исследований, обсужден вклад, который способны внести российские историки женщин в деятельность «Международной федерации исследователей женской и гендерной истории»: Кон И.С. Мужчина в меняющемся мире. — М.: Время, 2009. — 495 с.; Кон И.С. Мальчик — отец мужчины. — М.: Время, 2009. — 704 с.; Женская и гендерная история Отечества: новые проблемы и перспективы/ Отв. ред. Н.Л. Пушкарева. — М.: ИЭА РАН, 2009. — 117 с. (ИЭА РАН)

Важные аналитические результаты достигнуты в области исследования языков, литератур и фольклора народов мира. Например, установлена общность восточно-романского эпоса с влажскими — македонским, мегленским, истро-влажским, а также южно-славянским эпосами. Применена новая методика исторической реконструкции семантического содержания лексики с историко-культурным компонентом, подготовлены лексикографические очерки об отдельных лексических единицах идиолекта М.В. Ломоносова, позволяющие представить нашему современнику язык М.В. Ломоносова как уникальный факт русской и европейской культур.

Обоснованы новые подходы к современной теоретизации и концептуализации представлений о культурном наследии и духовном потенциале России. Выделены наиболее важные и актуальные для современности следующие аспекты темы вечного и преходящего в культурном наследии России: зарождение и последующее развитие в российском общественном сознании идей революционаризма и «новых людей», поглощение одного из основных типов отечественного философствования религиозно-философской традицией, трансформация феномена наследия и исторической памяти в связи с «постнациональной ориентацией культуры памяти».

Организована в Архиве РАН выставка-исследование «Личность в российской генетике. 20–30 годы XX века». Организован и проведен круглый стол «Личность в советской генетике», совместно ИОГЕН РАН и Комиссией по научному наследию Н.И. Вавилова. Подготовлены научный каталог выставки и издание научных докладов по итогам заседания круглого стола. (ИА РАН)

## **26. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ**

Россия всегда имела и даже в условиях рыночных реформ сохранила значительный потенциал фундаментальных исследований. Он сосредоточен, прежде всего, в Российской академии наук, других государственных академиях, а также в вузах и Университетах. Однако, механизмы ориентации поисковых и

фундаментальных исследований и трансформации результатов этих исследований в инновационные решения и новые технологии были и остаются несовершенными. Поэтому ряд отечественных разработок в силу многих причин не получали поддержки в бывшем СССР и в России, и зачастую затем возвращались на родину в виде произведенных и признанных за рубежом готовых продуктов и технологий. В России впервые были получены технические решения по созданию телевидения, вертолетов, мобильных телефонов, персональных компьютеров, технологий непрерывной разливки стали и многих других.

Показано, что российский сектор прикладной науки нуждается в реформировании. В соответствующей концепции предполагается выделить 15-20 основных технологически взаимосвязанных цепочек – инновационно-технологических кластеров, в которых производственно-технологическая часть обслуживается достаточным инновационным потенциалом. Этот потенциал может быть сформирован на базе существующего, включая потенциал государственных научных центров (ГНЦ), отраслевых научных организаций, частных НИИ и научных центров, а также различных научных сообществ: РАЕН, международная академия информатизации и др. Способы привлечения разнородного исследовательского потенциала могут быть различными, начиная с формы частно-государственного партнерства и создания дочерних структур в виде ООО, ЗАО и ОАО до «рамочных соглашений» о сотрудничестве.

С другой стороны, необходима поддержка разработке, освоению новых и модернизации действующих технологий в виде создания малых инновационных предприятий. Возможности оказания такой поддержки сейчас предоставлены государственным учреждениям (академиям наук, университетам и вузам), но создание малых инновационных предприятий во многих случаях остается делом частной инициативы ученых и разработчиков. Существующие фонды финансовой поддержки малого бизнеса малочисленны, не располагают достаточными средствами и ориентируются на стратегию «быстрого обогащения» за счет науки. (ИНП РАН)

Рост межотраслевой и внутриотраслевой дифференциации оплаты труда в условиях глобализации наблюдается повсеместно, как в развитых, так и в развивающихся экономиках. Большинство исследований в этой области сфокусировано на инновационных технологических сдвигах, повышающих спрос на высококвалифицированные трудовые ресурсы, и на соответствующих структурных изменениях спроса и предложения на рынках труда. Установлено, что в странах Организации экономического сотрудничества и развития (OECD), во-первых, экономический рост обуславливается ростом квалифицированного, а не совокупного человеческого капитала, и, во-вторых, влияние квалифицированного человеческого капитала на экономический рост оказывается тем сильнее, чем ближе экономика к границе технологических возможностей.

На разных стадиях развития квалифицированные трудовые ресурсы различным образом используются в технологическом прогрессе. В странах, далеких от границы технологических возможностей, основным средством роста продуктивности является имитация технологий передовых стран. Квалифицированные трудовые ресурсы сосредоточиваются в сфере имитации, но экономический рост определяется ростом совокупности

человеческого капитала. В странах, близких к технологической границе продуктивности, экономический рост определяется потоком инноваций и напрямую зависит от роста предложения квалифицированного труда. (ИСЭП РАН)

Глобальное инновационное развитие в 2009 году в значительной мере определялось финансовыми и экономическими трудностями ведущих стран и регионов мира. Глубокая и затяжная рецессия может отложить коммерческое освоение результатов фундаментальных научных открытий. В то же время она стимулирует процессы конкуренции и реструктуризации компаний и целых отраслей, делает приоритетным поиск эффективных технологических решений, позволяющих существенно сократить трудовые, материальные и финансовые издержки, подталкивает предпринимателей к смелым решениям, которые раньше по разным причинам откладывались.

В разные периоды экономической истории финансовые рынки становились катализаторами бурных изменений в структуре и динамике экономического развития. В процессе технологических революций финансовый капитал выполняет трудную и болезненную работу по привлечению необходимого объема инвестиций в создание и запуск принципиально новой инфраструктуры. Тем самым он обеспечивает как фундаментальные основы для работы производственного капитала, так и для массового социального обучения, необходимого элемента каждой революции, когда созревают условия для новой технологической революции. В этой связи, только неуправляемый финансовый капитал способен стать ледоколом в застывшем море устаревшей инфраструктуры, активизировав процесс экономического и институционального созидательного разрушения. Текущие решения и долгосрочные бюджетные программы, объявленные в США, ЕС и Китае, свидетельствуют о высоком приоритете инновационной политики как области активных антикризисных действий и как фактора долгосрочной структурной политики.

В современной истории наиболее острым периодом «созидательного разрушения» с участием фондового рынка был кризис 2000-2001 годов. В конце 1990-х годов инновационное развитие впервые в послевоенной истории исключительно тесно переплелось с развитием финансовой сферы, и именно с этим процессом был связан феномен «Новой экономики». Опыт многих стран показал, что либерализация финансовых рынков, а также использование новых финансовых инструментов создали исключительно благоприятные условия для «встречи новых идей с деньгами» (ИМЭМО РАН)

## **27. ОСНОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ**

Впервые созданы и исследованы фосфорогерманосиликатные волоконные световоды, легированные висмутом, спектр оптического усиления которых охватывает диапазон длин волн 1280-1550 нм, что необходимо для волоконных систем связи следующего поколения. На основе таких световодов создан усилитель оптических сигналов, работающий в области второго окна прозрачности коммуникационных световодов, коэффициент усиления и шумовые свойства которого удовлетворяют условиям применения в реальных линиях связи (усиление

больше 20дБ, шум-фактор 5дБ). На этих же световодах созданы непрерывные волоконные лазеры с выходной мощностью до 10 Вт и КПД до 50%, работающие на длинах волн от 1280 до 1480 нм. (ИЦВО РАН)

Создан комплекс для изготовления с субнанометровой точностью формы поверхности оптических элементов и оптических систем с деформацией волнового фронта на субнанометровом уровне. Для его аттестации разработан интерферометр с дифракционной волной сравнения с рекордными параметрами. Развитые методы коррекции позволили довести точность формы до субнанометровой с сохранением атомарно-гладкой поверхности. Комплекс применяется при изготовлении объективов сверхвысокого разрешения для экстремального ультрафиолетового и рентгеновского диапазонов длин волн. В настоящее время подобный комплекс существует только в фирме К. Цайс, Германия. (ИФМ РАН)

Предложена и исследована кинетическая модель роста нитевидных нанокристаллов (ННК), являющаяся наиболее общей из ранее предложенных. Теоретически и экспериментально исследованы нелинейные эффекты при росте III-V ННК. Показано, что в зависимости от условий осаждения и начальной длины ННК, существуют четыре сценария роста. Использование предложенного теоретически двухстадийного роста при высокой (630 °С) температуре позволило впервые синтезировать методом молекулярно-пучковой эпитаксии GaAs ННК, имеющие чисто кубическую решетку без дефектов упаковки, что важно как с фундаментальной точки зрения, так и для различных приложений. Потенциальные применения ННК включают полевые транзисторы, туннельные диоды, светодиоды и лазеры, однофотонные устройства и наносенсоры. (СПб АУ НОЦНТ РАН)

Предложены эффективные механизмы создания поляризованных по спину электронных потоков в полупроводниковых наноструктурах, которые в значительной мере позволяют решить одну из основных проблем спинтроники – создание спиновой плотности в немагнитных системах и управление ею чисто электрическими методами.

Показано, что вблизи границы раздела двумерных (2D) электронных систем с различным спин-орбитальным взаимодействием существуют бездиссипативные краевые спиновые токи, текущие вдоль границы и имеющиеся даже в состоянии термодинамического равновесия. Установлено, что при прохождении тока через потенциальный барьер в 2D структурах со спин-орбитальным взаимодействием происходит спиновая поляризация тока. Эффективность поляризации превышает 50%, когда энергия Ферми близка к высоте барьера. Предложен механизм спиновой поляризации тока при баллистическом прохождении электронов через квантовый контакт со спин-орбитальным взаимодействием. (ИРЭ РАН)

Разработаны методы создания наноканальных мембран на основе кремния и его окислов, конструкция которых отличается монолитным соединением наноканальной части с несущей микроканальной основой и имеет упорядоченно расположенные профильные каналы размером 1-100 нм. Конструкция заключена в монолитное обрамление из кремниевой пластины.

Реализованы два варианта технологии. В методе, получившем название «сверху-вниз», наноканальная часть мембраны формируется непосредственно в микроканальной основе зарастиванием микроканалов плазмохимическим и пиролитическим осаждениями кремния и окислов кремния. Размеры каналов уменьшаются от микрометровых до десятков нанометров.

В методе «снизу-вверх» профильные микроканалы в микроканальной основе мембраны забиваются кремнеземными пробками, и на сплошную поверхность осаждается плазмохимическая пленка пористого аморфного кремния. После удаления пробок получается молекулярный фильтр, размеры пор в котором не превышают 1 нм. Последующим электрохимическим травлением поры превращаются в каналы, размеры которых могут быть контролируемым образом увеличены на десятки нанометров. Каналы расположены достаточно упорядоченно за счет проявления эффекта наносферной литографии. Толщины нано- и микроканальных частей мембран (длины каналов) составляют 0.1-6 мкм и 100-220 мкм, соответственно. Размеры каналов находятся в пределах 1-100 нм, их поверхностная плотность –  $(3-6) \cdot 10^6 \text{ см}^{-2}$  и  $10^{10} - 10^{11} \text{ см}^{-2}$  для 1-го и 2-го методов, соответственно. (ИФП СО РАН)

Разработаны новые органические полупроводниковые материалы с электронной проводимостью на основе фуллеренов и дырочной проводимостью на основе сопряженных полимеров с малой шириной запрещенной зоны, с использованием которых были получены и испытаны лабораторные образцы органических солнечных батарей, фотодетекторов, органических светоизлучающих диодов и полевых транзисторов. (ИПХФ РАН)

Разработан оригинальный метод синтеза полых наночастиц оксида меди, локализованных на поверхности кристаллитов цеолита. Подход состоит во введении ионов  $\text{Cu}^{2+}$  ионным обменом в структуру цеолита с последующим восстановлением и окислением в контролируемых условиях. Предполагается, что размером и структурой наночастиц можно управлять, выбирая химический состав каркаса цеолита, содержание меди, и режим восстановления-окисления. (ИК СО РАН)

Разработаны теоретические основы получения супергидрофобных нанокомпозитных покрытий на основе наночастиц аэросила и фтороксисиланового связующего. Созданы опытные образцы покрытий для силиконовых электрических изоляторов. Лабораторные испытания разработанных покрытий на эксплуатационную стойкость показали, что повышение гидрофобности поверхности электроизоляционных материалов с использованием нанокомпозитных покрытий позволяет значительно снизить потери электроэнергии, связанные с токами утечки по поверхности изоляторов. (ИФХЭ РАН)

Впервые синтезированы силикатные наночастицы, люминесцирующие одновременно в ИК и видимом спектральных диапазонах за счет допирования в силикатную матрицу комплексов иттербия с п-сульфонатотиакаликс ареном и трис-дипиридила рутения в различных мольных соотношениях. Найдено оптимальное соотношение данных люминофоров, обеспечивающее одновременно высокую интенсивность люминесценции и коллоидную стабильность, что является предпосылкой использования данных наночастиц в распознавании как вирусов и бактерий, так и молекул ДНК. (ИОФХ КазНЦ РАН)

В целях создания новых вакцин и диагностических средств разработаны методы сборки рекомбинантных наночастиц на основе вирусов растений и животных. Показано, что белок оболочки вируса мозаики альтернантеры может самополимеризовываться с формированием вирусоподобных частиц, не содержащих нуклеиновых кислот. Разработан метод конструирования *in vitro* рекомбинантных вирусоподобных частиц, образованных ядерным антигеном вируса гепатита Б и несущих на своей поверхности целевые пептиды. Получены

вирусоподобные частицы на основе вируса мозаики альтернантеры и на основе ядерного антигена вируса гепатита Б, несущие на своей поверхности вакцинные пептиды вируса гриппа. Такие биологически активные наночастицы будут использованы в конструировании противогриппозных вакцин. (Центр «Биоинженерия» РАН)

Для диагностики и лечения злокачественных новообразований сконструирован иммунофлуоресцентный комплекс на основе полупроводниковых нанокристаллов (квантовых точек) и противораковых мини-антител, характеризующийся высокой специфичностью взаимодействия с раковыми клетками, яркостью флуоресценции и фотостабильностью. Для контроля и мониторинга векторной доставки комплекса создана инструментальная база на основе многофотонной флуоресцентной микроскопии и диффузионной флуоресцентной томографии. В эксперименте *in vivo* на иммунодефицитных животных с привитой опухолью человека показана возможность использования данного комплекса для изучения фундаментальных основ канцерогенеза и скрининга новых лекарственных препаратов. (ИПФ РАН, ИБХ РАН)

Для ранней диагностики сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) с применением модифицированных бактериальных магнитных наночастиц, магнетосом, разработана модель иммобилизации на их поверхности химерных белков. Такая модификация позволит детектировать биомаркеры ССЗ в следовых количествах в крови пациентов.

В ходе поиска бактерий – источников магнетосом – выделены из природных сообществ микроорганизмов новые виды бактерий, филогенетически близкие к магнетотактическим спириллам, что подтверждено результатами филогенетического анализа генов 16S РНК.

Усовершенствован метод выделения магнетосом из биомассы бактерий на магнитном стенде. С использованием просвечивающей электронной микроскопии установлено, что размер получаемых наночастиц составляет  $48 \pm 1$  нм у изученной бактерии *Magnetospirillum magnetotacticum*. Это позволяет рекомендовать магнетосомы в качестве эталонных для стандартизации свойств искусственно создаваемых наночастиц. (Центр «Биоинженерия» РАН)

На основе созданного оригинального фотоэлектронного микроскопа с коэффициентом увеличения  $\cong 4 \times 10^4$  методом, сочетающим пространственное наноразрешение и пикосекундное временное разрешение, исследованы пространственный профиль и временная структура фотоэлектронного изображения объекта. В фемтосекундном импульсном режиме лазера обнаружена 5 нм периодическая структура проводящего полимера полианилин (ПАН). В качестве острия использован диэлектрический микрокапилляр, на который нанесён ПАН. Высокая плотность фотоэлектронного сигнала соответствует областям полуокисленной формы ПАН, а малая плотность сигнала – участкам неокисленной формы. (ИСП РАН)

## 28. ЭКОНОМИКА И СОЦИОЛОГИЯ ЗНАНИЙ

Проведен анализ существующего в России пакета нормативных актов, регулирующих процесс создания, распространения и внедрения инноваций. Сформулированы проекты поправок в законодательство РФ в части регулирования инновационной деятельности.

Разработан методический инструмент измерения состояния и динамики научно-технического потенциала – «Интегральный индекс НТП». С использованием индекса предложены типовые подходы к формированию основных элементов программно-целевого подхода для реализации в российских регионах с низким уровнем развития научно-инновационной сферы. На их основе разработан проект долгосрочной программы развития научно-технического потенциала Вологодской области на период до 2025 года.

Разработана новая математическая модель оценки экономической эффективности инновационных мероприятий, направленных на развитие производства. С ее помощью возможен расчет величины достижимого производственного потенциала, то есть объема производства за определенный период времени при фиксированном объеме основных производственных факторов и при исключенном воздействии управляемых факторов неэффективности. Модель представлена в виде формулы:

$$P_i^{potS} = \exp \left\{ \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_i^{(j)} + V_i - S_i \right\}.$$

$\beta_0, \beta_j$  – параметры производственной функции;

$x_i^{(j)}$  – логарифмы значений остальных возможных факторов;

$V_i$  – случайная величина, характеризующая влияние на  $i$ -й объект множества факторов, вызывающих систематические воздействия, поэтому в рамках модельных допущений можно считать, что  $V_i$  имеет нормальное распределение с нулевым средним значением и постоянной дисперсией, т.е.  $V_i \in N(0; \sigma_V^2)$ ;

$S_i$  – случайная величина, которая интерпретирующаяся как «остаточная неэффективность», обусловленная воздействием на производственный процесс только неуправляемых факторов неэффективности.

Изданы два фундаментальных учебника для высшей школы, подготовленные с учетом последних достижений социальных наук и отражающие современные социальные реалии (Осипов Г.В., Степашин С.В. Экономика и социология знания. Практическое пособие. – М., 2009 и Орлова И.Б. Введение в социологию исторического знания. – М., 2009.) Их использование в учебных программах вузов РФ позволит перестроить процесс подготовки социальных ученых в соответствии с новыми требованиями, предъявляемыми переходом к обществу знания.

## 29. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Получено асимптотическое разложение для эргодических интегралов важного класса сохраняющих площадь потоков на плоских поверхностях, своего рода аналогов иррациональной обмотки тора. Главную роль играет новый введенный объект - гильдеровские голономно инвариантные коциклы над траекториями потока, а также полученное новое символическое кодирование для потоков. В терминах коциклов явно описаны инвариантные распределения Дж.Форни. Получены предельные теоремы для изучаемых потоков и установлено, что предельные распределения имеют компактный носитель. Это является новым типом предельных теорем в эргодической теории.

Установлено, что для общей задачи гарантированного управления с неполной информацией в классе обратных связей, в случае конечности множества допустимых начальных состояний разрешимость данной задачи эквивалентна разрешимости аналогичной задачи в классе «идеализированных пакетов программ» – неупреждающих отображений «начальное состояние – программное управление». В результате, осуществлено серьезное продвижение в развитии метода программных пакетов.

Предложен метод поиска периодических траекторий обратимых уравнений динамики, состоящий в следующем. Фиксируется среднее значение (за период) потенциальной энергии и ищется стационарное значение кинетической энергии. Этот вариационный принцип особенно эффективен для систем с однородной (или квазиоднородной) потенциальной энергией. В частности, сюда относится классическая задача  $n$  гравитирующих тел. (МИАН)

Развита единая концепция позиционного управления динамическими, наследственными и стохастическими системами, смыкающая аппарат математической теории оптимального управления и дифференциальных игр с классическими методами уравнений математической физики, обобщенным решением уравнений типа Гамильтона–Якоби, конструкциями функционального и негладкого анализа. Концепция представлена во взаимосвязи дескриптивных результатов существования корректных решений оптимизационных задач с конструктивными методами их построения. Полученные результаты открывают новые возможности для построения эффективных алгоритмов навигации и управления в транспортных, авиационных и космических системах. (ИММ УрО РАН)

Исследована биомеханическая модель движения многозвенного механизма, состоящего из основного тела и одного или двух звеньев в сопротивляющейся среде при наличии квадратичных сил сопротивления среды. Построена механическая модель системы и изучено ее поступательное движение при высокочастотных колебаниях звеньев относительно тела. При определенных предположениях получены явные формулы для средней скорости движения системы как целого в зависимости от характера колебания звеньев относительно тела. Полученные результаты согласуются с наблюдениями процесса плавания рыб и некоторых животных. Они представляют интерес в связи с созданием мобильных роботов, движущихся в жидкости. (ИПМех РАН)

Для задач группового управления движущимися объектами разработано новое логическое исчисление с конструктивной немонотонной семантикой и распараллеливанием выводов, из которых могут извлекаться алгоритмически искомые планы скоординированных действий. Развита метод синтеза этих дедуктивных средств с решением логических уравнений, что в случае неразрешимости исходной задачи управления позволяет синтезировать некоторые достаточные условия ее разрешимости. Полученные результаты могут быть использованы при управлении группировки автономных непилотируемых подводных аппаратов. (ИПУ РАН)

### 30. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ С МАГНИТНОЙ ТЕРМОИЗОЛЯЦИЕЙ

На установке «Газодинамическая ловушка» (ГДЛ) экспериментально показана возможность достижения высокого давления плазмы относительно давления магнитного поля в осесимметричной геометрии. С этой целью на установке впервые применен метод «вихревого удержания плазмы», что позволило продемонстрировать осуществимость получения рекордного для аксиально-симметричных магнитных ловушек относительного давления плазмы  $\beta=0.6$ . Этот результат показал, что опасность возбуждения магнитной гидродинамической (МГД) неустойчивости при параметрах плазмы, близких к требуемым в нейтронном источнике на основе ГДЛ, успешно преодолена.

Будущий источник термоядерных нейтронов на основе ГДЛ (с мощностью около 2 МВт и выходным сечением до  $1 \text{ м}^2$ ) позволит решить ряд ключевых задач ядерной энергетики, таких как наработка новых видов топлива для АЭС, осуществление трансмутации радиоактивных отходов, создание нового поколения подкритических реакторов, управляемых потоком термоядерных нейтронов, создание нового направления исследований - термоядерного материаловедения. (ИЯФ СО РАН)

На установке «Стелларатор Л2-М» разработана новая диагностика микротурбулентности плазмы методом рассеяния 2-й гармоники излучения гиротрона на флуктуациях плотности в условиях электронного циклотронного нагрева (ЭЦН). Экспериментально обнаружена и исследована корреляция между ростом энергии коротковолновых флуктуаций и падением энергетического времени жизни с ростом мощности нагрева. Таким образом, установлена взаимосвязь между аномальными потерями энергии высокотемпературной плазмы в стеллараторе и характеристиками микротурбулентности. (ИОФ РАН)

На установке Токамак ФТ-2 ( $B=2\text{T}$ ,  $I_p=30 \text{ kA}$ ,  $R=55 \text{ см}$ ;  $a=7.9 \text{ см}$ ) создана корреляционная диагностика усиленного рассеяния электромагнитного излучения в плазме, обладающая уникальным разрешением как по пространству, так и по волновым числам, что открыло новые возможности для детального изучения свойств высокотемпературной плазмы в градиентной зоне плазмы Токамака. Установлено, что в динамических режимах, с быстрым ( $20 \text{ MA/c}$ ) подъемом тока в плазме, спектры турбулентности в градиентной зоне плазмы слабо спадают с ростом радиального волнового числа и характеризуются возбуждением очень коротковолновых флуктуаций, что принципиально отличает их от спектров наблюдавшихся ранее на периферии плазмы. Показана чёткая корреляция уровня коротковолновой турбулентности и теоретически рассчитанного инкремента неустойчивости типа ETG, - тем самым доказано, что возбуждение наблюдаемых турбулентных флуктуаций происходит в результате электронной температурной градиентной неустойчивости. (ФТИ РАН)

Изготовлен и экспериментально исследован короткоимпульсный макет непрерывного гиротрона повышенной СВЧ мощности 2 МВт с рабочей частотой 170 ГГц. Продемонстрирована выходная мощность до 2 МВт в импульсах длительностью 100 микросекунд.

Разработана конструкция многочастотного гиротрона, включающая синтезированный квазиоптический преобразователь всех рабочих мод гиротрона в волновой пучок и широкополосное выходное окно. Изготовлен и экспериментально исследован короткоимпульсный макет многочастотного гиротрона. Продемонстрирована работа макета на 6 частотах в диапазоне 100 – 160 ГГц на мегаваттном уровне мощности.

Разработан и испытан вариант широкополосного брюстеровского алмазного окна и универсального квазиоптического преобразователя, обеспечивающего трансформацию генерируемых рабочих мод гиротрона на всех частотах в гауссов пучок с эффективностью около 98%.

Разработан, изготовлен и испытан на высоком уровне мощности квазиоптический сумматор излучения квазиоптических пучков (диплексер) для частоты 140 ГГц. Диплексер позволил просуммировать излучения двух гиротронов и коммутировать с частотой до 20 кГц (модуляцией частот гиротронов) суммарный волновой поток высокой мощности (0,8 МВт) между двумя выходными каналами. Это открывает перспективы упрощения систем транспортировки и ввода излучения в термоядерные установки и повышения эффективности использования гиротронных комплексов для подавления опасной гидродинамической неустойчивости плазмы.

Использование новых типов гиротронов, в которых возможна ступенчатая перестройка частоты, принципиально упростит многофункциональные системы электронного циклотронного нагрева (ЭЦН) плазмы и повысит их эффективность, а повышение мощности единичного генератора позволит поднять суммарную мощность систем ЭЦН при фиксированном количестве генераторов. Особенно это важно для разрабатываемых термоядерных установок нового поколения ИТЭР и ДЕМО. (ИПФ РАН)

На установке плазменный фокус «Тюльпан» ведутся работы по созданию экологически чистых точечных источников нейтронного и рентгеновского излучений, а также источника корпускулярных потоков для применения в энергетике: термоядерный синтез, испытание материалов для термоядерных устройств, наноиндустрии, материаловедения и медицины.

Разработан новый способ поверхностного легирования металлов путем их обработки кумулятивными потоками высокотемпературной плазмы, обогащенной атомами и ионами легирующего элемента для создания поверхностных твердых растворов, в том числе из элементов, химически не взаимодействующих друг с другом в твердом состоянии. Продемонстрирована возможность нанесения локальных покрытий с высокой адгезией химически не взаимодействующих элементов путем их введения в высокотемпературную высокоплотную импульсную плазму.

Впервые экспериментально показано, что посредством воздействия ударных волн на высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП) можно улучшать их токопроводящие характеристики, в частности значительно увеличивать величину критического тока. Оформлена заявка на получение патента: «Способ обработки сверхпроводящих материалов».

В области теории установлены закономерности взаимодействия электромагнитного излучения в широком диапазоне частот с плазмой с анизотропной ионно-звуковой турбулентностью (ИЗТ). Показано, что

эффективность поглощения существенно зависит от соотношения частоты излучения с частотой столкновений электронов и временем изменения турбулентных шумов. Анизотропия ИЗТ приводит к анизотропии коэффициента поглощения и к трансформации падающей линейно поляризованной волны в эллиптически поляризованную отраженную волну. Получены интегралы столкновений ионов с пульсациями ИЗТ, пригодные как для теории нагрева ионов, так и для теории ионного переноса в плазме. (ФИАН)

На установке «СОЛО» получен электронный пучок с начальным диаметром 80 мм, сжимающийся до диаметра 30 мм при плотности тока на коллекторе  $100 \text{ A/cm}^2$ . В экспериментах без внешнего магнитного поля достигнута амплитуда тока электронного пучка до 700 А при средней плотности тока эмиссии  $14 \text{ A/cm}^2$ . В экспериментах по получению максимальной плотности тока эмиссии сетчатого плазменного катода была достигнута плотность эмиссии  $100 \text{ A/cm}^2$  при общем токе пучка 120 А, длительности импульса 30 мкс, диаметре эмиссионного отверстия 1 см и магнитном поле 200 Гс. (ИСЭ СО РАН)

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ОМН РАН	- Отделение математических наук РАН
ОФН РАН	- Отделение физических наук РАН
ОНИТ РАН	- Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН
ОЭММПУ РАН	- Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН
ОХНМ РАН	- Отделение химии и наук о материалах РАН
ОБН РАН	- Отделение биологических наук РАН
ОНЗ РАН	- Отделение наук о Земле РАН
ООН РАН	- Отделение общественных наук РАН
ОИФН РАН	- Отделение историко-филологических наук РАН
ДВО РАН	- Дальневосточное отделение РАН
СО РАН	- Сибирское отделение РАН
УрО РАН	- Уральское отделение РАН
ВНЦ РАН и РСО-А	- Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия - Алания
ДНЦ РАН	- Дагестанский научный центр РАН
КБНЦ РАН	- Кабардино-Балкарский научный центр РАН
КазНЦ РАН	- Казанский научный центр РАН
КарНЦ РАН	- Карельский научный центр РАН
КНЦ РАН	- Кольский научный центр РАН
НЦЧ РАН	- Научный центр РАН в Черноголовке
ПНЦ РАН	- Пущинский научный центр РАН
СамНЦ РАН	- Самарский научный центр РАН
СПбНЦ РАН	- Санкт-Петербургский научный центр РАН
СНЦ РАН	- Саратовский научный центр РАН
ТНЦ РАН	- Троицкий научный центр РАН
УНЦ РАН	- Уфимский научный центр РАН
ЮНЦ РАН	- Южный научный центр РАН

БИН РАН	- Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
БИП СО РАН	- Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН
БПИ ДВО РАН	- Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН
ВЦ РАН	- Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН
ГБС РАН	- Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
ГЕОХИ РАН	- Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
ГИ УрО РАН	- Горный институт Уральского отделения РАН
ГИН РАН	- Геологический институт РАН
ГНЦ РФ ФГУП ГосНИИАС	- Государственный научный центр ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем»
ГоИ КНЦ РАН	- Горный институт Кольского научного центра РАН
ГС РАН	- Геофизическая служба РАН
ГС СО РАН	- Геофизическая служба Сибирского отделения РАН
ГЦ РАН	- Геофизический центр РАН
ДВГИ ДВО РАН	- Дальневосточные геологический институт Дальневосточного отделения РАН
ЗИН РАН	- Зоологический институт РАН
ИА РАН	- Институт археологии РАН
ИАЗ ЮНЦ РАН	- Институт аридных зон Южного научного центра РАН
ИАП РАН	- Институт автоматизации проектирования РАН
ИАПУ ДВО РАН	- Институт автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения РАН
ИБ РАН	- Институт белка РАН
ИБВВ РАН	- Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
ИБГ РАН	- Институт биологии гена РАН
ИБ Коми УрО РАН	- Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН
ИБПС РАН	- Институт биологических проблем Севера РАН
ИБР РАН	- Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
ИБРАЭ РАН	- Институт проблем безопасного развития атомной энергетики
ИБФМ РАН	- Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН

ИБФРМ РАН	- Институт биологии и физиологии растений и микроорганизмов РАН
ИБХ РАН	- Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
ИВИ РАН	- Институт всеобщей истории РАН
ИВМ РАН	- Институт вычислительной математики РАН
ИВНД РАН	- Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
ИВП РАН	- Институт водных проблем РАН
ИВПС КарНЦ РАН	- Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН
ИВЭП ДВО РАН	- Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения
ИГАБМ СО РАН	- Институт геологии алмазов и благородных металлов Сибирского отделения РАН
ИГ РАН	- Институт географии РАН
ИГ СО РАН	- Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН
ИГГД РАН	- Институт геологии и геохронологии докембрия РАН
ИГГ УрО РАН	- Институт геологии и геохимии Уральского отделения РАН
ИГД УрО РАН	- Институт горного дела Уральского отделения наук РАН
ИГД СО РАН	- Институт горного дела Сибирского отделения наук РАН
ИГДС СО РАН	- Институт горного дела Севера Сибирского отделения РАН
ИГЕМ РАН	- Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН
ИГМ СО РАН	- Институт геологии и минералогии Сибирского отделения РАН
ИГП РАН	- Институт государства и права РАН
ИГФ УрО РАН	- Институт геофизики Уральского отделения РАН
ИГХ СО РАН	- Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения РАН
ИГЭ РАН	- Институт геоэкологии РАН
ИДВ РАН	- Институт Дальнего Востока РАН
ИДГ РАН	- Институт динамики геосфер РАН
ИЕ РАН	- Институт Европы РАН
ИЗМИРАН	- Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН

ИКЗ СО РАН	- Институт криосферы Земли Сибирского отделения РАН
ИКИ РАН	- Институт космических исследований РАН
ИЛА РАН	- Институт Латинской Америки РАН
ИЛАН	- Институт лесоведения РАН
ИМАШ РАН	- Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН
ИМАШ УрО РАН	- Институт машиноведения Уральского отделения РАН
ИМБП РАН	- Государственный научный центр «Институт медико-биологических проблем РАН»
ИМГ РАН	- Институт молекулярной генетики РАН
ИМГГ СО РАН	- Институт морской геологии и геофизики Сибирского отделения РАН
ИМКЭС СО РАН	- Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения РАН
ИММ РАН	- Институт математического моделирования РАН
ИММ КазНЦ РАН	- Институт механики и машиностроения Казанского научного центра РАН
ИММ УрО РАН	- Институт математики и механики Уральского отделения РАН
ИМСС УрО РАН	- Институт механики сплошных сред Уральского отделения РАН
ИМЧ РАН	- Институт мозга человека РАН
ИМЭМО РАН	- Институт мировой экономики и международных отношений РАН
ИНБИ РАН	- Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН
ИНГГ СО РАН	- Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения РАН
ИНК РАН	- Институт нефтехимии и катализа РАН
ИНОЗ РАН	- Институт озероведения РАН
ИНП РАН	- Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН
ИНХС РАН	- Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН
ИО РАН	- Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
ИОА СО РАН	- Институт оптики атмосферы Сибирского отделения РАН
ИОГен РАН	- Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН
ИОФ РАН	- Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН
ИОФХ КазНЦ РАН	- Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН
ИОХ РАН	- Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

ИПИ РАН	- Институт проблем информатики РАН
ИПКОН РАН	- Институт проблем комплексного освоения недр РАН
ИПЛИТ РАН	- Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН
ИПМ РАН	- Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
ИПМБ РАН	- Институт проблем международной безопасности РАН
ИПМАШ РАН	- Институт проблем машиноведения РАН
ИПМех РАН	- Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН
ИПНГ РАН	- Институт проблем нефти и газа РАН
ИПНГ СО РАН	- Институт проблем нефти и газа Сибирского отделения РАН
ИППИ РАН	- Институт проблем передачи информации РАН
ИППИМ РАН	- Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН
ИППЭС КНЦ РАН	- Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН
ИПР РАН	Институт проблем рынка РАН
ИПРЭК СО РАН	- Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН
ИПС РАН	- Институт программных систем РАН
ИПТМ РАН	- Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН
ИПУ РАН	- Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
ИПФ РАН	- Институт прикладной физики РАН
ИПХФ РАН	- Институт проблем химической физики РАН
ИПЭЭ РАН	- Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ИРИ РАН	- Институт российской истории РАН
ИрИХ СО РАН	- Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения РАН
ИРЛИ РАН	- Институт русской литературы РАН
ИРЭ РАН	- Институт радиотехники и электроники РАН
ИРЯ РАН	- Институт русского языка им В.В. Виноградова РАН
ИСА РАН	- Институт системного анализа РАН
ИСВЧПЭ РАН	- Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники РАН
ИСЗФ СО РАН	- Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН

ИСК РАН	- Институт Соединенных Штатов Америки и Канады РАН
ИСОИ РАН	- Институт систем обработки изображений РАН
ИСП РАН	- Институт системного программирования РАН
ИСПИ РАН	- Институт социально-политических исследований РАН
ИСЭ СО РАН	- Институт сильноточной электроники Сибирского отделения РАН
ИСЭИ ДНЦ РАН	- Институт социально-экономических исследований Дагестанского научного центра РАН
ИСЭИ УНЦ РАН	- Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН
ИСЭМ СО РАН	- Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН
ИСЭПН РАН	- Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН
ИСЭПС Коми НЦ УрО РАН	- Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения РАН
ИТПМ СО РАН	- Институт теоретической и прикладной механики Сибирского отделения РАН
ИФ РАН	- Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
ИФА РАН	- Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН
ИФАВ РАН	- Институт физиологически активных веществ РАН
ИФВД РАН	- Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН
ИФЗ РАН	- Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН
ИФП РАН	- Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН
ИФП СО РАН	- Институт физики полупроводников Сибирского отделения РАН
ИФТПС СО РАН	- Институт физико-технических проблем Севера Сибирского отделения РАН
ИФХЭ РАН	- Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
ИХБФМ СО РАН	- Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения РАН
ИХФ РАН	- Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН
ИциГ СО РАН	- Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН
ИЭ РАН	- Институт экономики РАН
ИЭ КарНЦ РАН	- Институт экономики Карельского научного центра РАН

ИЭ УрО РАН	- Институт экономики Уральского отделения РАН
ИЭА РАН	- Институт этнологии и антропологии РАН
ИЭВБ РАН	- Институт экологии Волжского бассейна РАН
ИЭОПП СО РАН	- Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН
ИЭП КНЦ РАН	- Институт экономических проблем Кольского научного центра РАН
ИЭПС УрО РАН	- Институт экологических проблем Севера Уральского отделения РАН
ИЭФ УрО РАН	- Институт электрофизики Уральского отделения РАН
ИЭФБ РАН	- Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН
ИЯФ СО РАН	- Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН
ЛИН СО РАН	- Лимнологический институт Сибирского отделения РАН
МГУ	- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
МИАН	- Математический институт им. В.А. Стеклова РАН
МИТП РАН	- Международный институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН
МСЦ РАН	- Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН
НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова	- Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
НИИСИ РАН	- Научно-исследовательский институт системных исследований РАН
НТЦ УП РАН	- Научно-технический центр уникального приборостроения РАН
НЦ НВМТ РАН	- Научный центр нелинейной волновой механики и технологии РАН
ОИВТ РАН	- Объединенный институт высоких температур РАН
ОИЯИ	- Объединенный институт ядерных исследований
ПГИ КНЦ РАН	- Полярный геофизический институт Кольского научного центра РАН
ПИН РАН	- Палеонтологический институт РАН
ПИЯФ РАН	- Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова РАН
ПОМИ РАН	- Петербургское отделение Математического института РАН

РНЦ КИ	- Российский научный центр «Курчатовский институт»
САО РАН	- Специальная астрофизическая обсерватория РАН
СИФИБР СО РАН	- Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения РАН
СОПС Минэконом- развития и РАН	- Совет по изучению производительных сил Минэкономразвития России и РАН
СПб АУ НОЦНТ РАН	- Санкт-Петербургский Академический университет – научно- образовательный центр нанотехнологий РАН
СПб НИЦЭБ РАН	- Санкт-Петербургский научно-исследовательский Центр экологической безопасности РАН
СПбФТНОЦ РАН	- Санкт-Петербургский физико-технологический научно- образовательный центр РАН
СПИИРАН	- Санкт-Петербургский институт информатики и информатизации РАН
ТОИ ДВО РАН	- Тихоокеанский океанологический институт Дальневосточного отделения РАН
ТИГ ДВО РАН	- Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН
ФИАН	- Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН
ФтехноЛИ РАН	- Физико-технологический институт РАН
ФТИ РАН	- Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН
ЦАГИ	- Центральный аэрогидродинамический институт
ЦБ РАН	- Центр «Биоинженерия» РАН
ЦТП ФХФ РАН	- Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии РАН
ЦЭМИ РАН	- Центральный экономико-математический институт РАН
ЦЭПЛ РАН	- Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
ЮМИ ВНЦ РАН и РСО-А	- Южный математический институт ВНЦ РАН и РСО-А

Тип. зак.

Издательство «Наука»  
117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

ППП «Типография «Наука»  
121099, Москва, Шубинский пер., 6

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---