

УДК 001
ББК 73
Д63

ТОМ I

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА
ЗА 2009 ГОД

Доклад подготовили:

РАН

- ак. Осипов Ю.С. – Президент РАН
- ак. Костюк В.В. (Гл. уч. секретарь Президиума РАН)
- д.э.н. Иванов В.В. (зам. Гл. уч. секретаря Президиума РАН)

Научно-организационное управление РАН:

- д.т.н. Макоско А.А.
- д.т.н. Кузнецов В.В.
- Преснякова И.В.
- Данилевич А.Г.
- Тереников С.В.
- к.т.н. Евсеев В.В.
- Соколова М.С.
- Маринина Р.А.
- к.х.н. Егорова В.Ю.

Финансово-экономическое управление РАН:

- к.х.н. Антипенко Э.Е.
- Степанова О.Н.

Отделения РАН:

- д.т.н. Вишняков Ю.С. (ОМН)
- д.ф.-м.н. Романовский М.Ю. (ОФН)
- к.т.н. Власов С.А. (ОНИТ)
- к.т.н. Поляков М.А. (ОЭММПУ)
- д.х.н. Чалых А.Е. (ОХНМ)
- д.б.н. Лопатин А.В. (ОБН)
- д.г.-м.н. Морозов Ю.А. (ОНЗ)
- д.э.н. Аносова Л.А. (ООН)
- к.и.н. Петров А.Е. (ОИФН)

Институт проблем развития науки РАН:

- д.э.н. Миндели Л.Э.

Институт экономики РАН:

- д.э.н. Сильвестров С.Н.

Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН:

- д.э.н. Комков Н.И.

РАМН

- ак. РАМН Сточик А.М. (Гл. уч. секретарь Президиума РАМН)
- Пименова Л.Я.
- Тарасова Т.Н.

РАСХН

- чл.-к. РАСХН Лысенко Е.Г.
- Князева Р.И.

РААСН

- ак. РААСН Есаулов Г.В. (Гл. уч. секретарь Президиума РААСН)
- чл.-к. РААСН Виноградов А.И.
- Сушков Ю.С.

РАО

- ак. РАО Роберт И.В. (Гл. уч. секретарь Президиума РАО)
- Мартиросян Б.П.

РАХ

- ак. РАХ Кошкин О.А. (Гл. уч. секретарь Президиума РАХ)
- Углинская Л.А.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Фундаментальная наука России: состояние и перспективы развития	8
1. Фундаментальная наука и научно-инновационное развитие Российской Федерации	9
1.1. Направления, проблемы и задачи научно-технической и инновационной политики Российской Федерации на современном этапе	9
1.2. Роль и место фундаментальной науки и Российской академии наук в научном обеспечении реализации стратегических приоритетов развития Российской Федерации	13
1.3. Роль академического сектора науки в научном сопровождении реализации направлений технологического прорыва	16
1.4. Прогнозные исследования в академическом секторе науки	17
2. Институциональная структура фундаментальных исследований	18
2.1. Академический сектор	18
2.2. Вузовский сектор	21
2.3. Отраслевой сектор	21
2.4. Организация фундаментальных научных исследований в развитых странах	21
3. Итоги реформирования фундаментальной науки	22
3.1. Базовые подходы к совершенствованию организации фундаментальной науки	22
3.2. Программа модернизации академического сектора науки	24
3.3. Проблемы законодательного обеспечения фундаментальных исследований	25
3.4. Финансирование	27
3.5. Приборная база	29
3.6. Имущество	31
3.7. Пилотный проект повышения оплаты труда работникам научных организаций Российской академии наук	32
3.8. Кадровое обеспечение фундаментальных исследований	33
3.9. Интеграция фундаментальной науки и высшего образования	35
4. Организация фундаментальных исследований	37
4.1. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы	37
4.2. Аналитическая ведомственная целевая программа Рособразования “Развитие научного потенциала высшей школы”	39
4.3. Фундаментальные исследования в отраслевом секторе науки	39
4.4. Финансирование фундаментальных исследований государственными научными фондами	41
4.5. Взаимодействие фундаментальной и прикладной науки	42
4.6. Анализ конкурсных процедур	43
4.7. Эффективность российской фундаментальной науки	45

5. Фундаментальная наука в общественном сознании.....	47
6. Перспективные направления совершенствования организации фундаментальных исследований	48
6.1. Формирование человека и общества	48
6.2. Мероприятия по развитию фундаментальной науки	49
II. Важнейшие научные достижения в области фундаментальной науки в 2009 году	52
1. Российская академия наук	52
2. Российская академия медицинских наук	80
3. Российская академия сельскохозяйственных наук	89
4. Российская академия образования	94
5. Российская академия архитектуры и строительных наук	107
6. Российская академия художеств.....	113
III. Прогнозные материалы государственных академий наук	120
1. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу (до 2030 года)	120
2. Перспективные направления развития медицинской науки	131
3. Перспективные направления развития в области наук об образовании	161
4. Перспективные направления развития в области архитектуры и строительных материалов	186
5. Перспективы развития фундаментальной науки об искусстве в Российской академии художеств в 2010–2030 годах	203
IV. Участие государственных академий наук в реализации направлений технологического прорыва	212
1. Российская академия наук	212
2. Российская академия медицинских наук	222
3. Российская академия сельскохозяйственных наук	241
4. Российская академия образования	245
5. Российская академия архитектуры и строительных наук	249
6. Российская академия художеств.....	257
V. Ассигнования из федерального бюджета на реализацию программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы	262
VI. Индикаторы эффективности реализации программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы.....	263

I. ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ*

Одним из условий перевода экономики страны на инновационный путь развития является максимальное использование имеющихся конкурентных преимуществ. В России одним из таких преимуществ, наряду с природными ресурсами, являются наука и образование, которые после реформ Петра I всегда играли ключевую роль в обеспечении экономического роста и безопасности государства. В результате целенаправленных усилий власти и при активной поддержке общества в стране был сформирован научный сектор, имевший до недавнего времени потенциал, достаточный для решения широкого спектра задач. Однако реформы 90-х годов вывели науку из приоритетов развития государства, что очень быстро дало свои результаты – к концу XX века Россия утратила статус мирового и технологического лидера и превратилась в страну с сырьевой экономикой.

Ситуация стала меняться в начале 2000-х годов, когда руководством страны был предпринят ряд шагов, направленных на исправление положения. В ряде случаев удалось затормозить развитие негативных процессов, однако добиться радикального улучшения в науке в целом не удалось.

В этом плане наиболее устойчиво развивается сектор фундаментальных исследований, основной потенциал которого сконцентрирован, прежде всего, в государственных академиях наук, а также в ведущих университетах и отраслевых институтах.

Фундаментальная наука является особой средой, генерирующей знания об основах мироздания, о природе, человеке и обществе. Она представляет собой неотъемлемую часть культуры и интеллектуального багажа нации и в передовых странах рассматривается как важнейший фактор развития научно-технологического потенциала, становления инновационной экономики. При этом на основе получаемых фундаментальных знаний в дальнейшем обеспечивается:

- формирование новых направлений научно-технологического и социального развития страны;
- научное обеспечение и экспертиза важнейших государственных решений в сфере внутренней и внешней политики;
- проведение прогнозных исследований;
- развитие системы образования;
- создание качественно новых технологий, обеспечивающих формирование новых рынков.

* Материалы раздела подготовлены в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 07 мая 2009 г. Пр-1112.

Крупные достижения фундаментальной науки в виде важнейших по своим последствиям открытий возникают непредсказуемым образом. Их экономический эффект в большинстве случаев отложен во времени. В мировой практике такие исследования принято называть “чистыми” фундаментальными исследованиями. Приоритеты и направления исследований в этом случае определяются научным сообществом, а ресурсное обеспечение осуществляется из бюджетных средств.

От них отличаются “ориентированные фундаментальные исследования”, результатом которых является получение знаний, имеющих ярко выраженное практическое значение. Ориентированные фундаментальные исследования являются необходимым этапом создания сложных технологических инноваций. Такие исследования проводятся, как правило, по инициативе внешних заказчиков, в качестве которых выступают государственные организации или бизнес-структуры, заинтересованные в разработке новейших технологий, и финансируются целевым образом, как из государственных, так и частных источников. В ряде случаев их экономический эффект может быть оценен на начальной стадии исследований.

Следует отметить и то обстоятельство, что если прикладная наука представляет 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 её развитие зависит исключительно от проводимой государственной политики.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА И НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1.1. Направления, проблемы и задачи научно-технической и инновационной политики Российской Федерации на современном этапе

В начале текущего столетия движение к обществу с экономикой, построенной на знаниях, стало рассматриваться как стратегический путь развития России. Главные ресурсы такого перехода – интеллектуальный потенциал нации, фундаментальная наука, технологии и инновации, в основе которых лежат новейшие знания о природе, человеке и обществе.

Базовым документом, определяющим основные направления развития научно-технологического комплекса страны являются принятые в 2002 г. “Основы политики Российской Федерации в области развития науки, технологий и техники на период до 2010 года и дальнейшую перспективу”. Согласно “Основам...” целью государственной политики в области развития науки и технологий является переход к инновационному пути развития на основе избранных приоритетов. При этом развитие фундаментальной науки и образования отнесено к высшим приоритетам государства.

В указанном документе определены важнейшие направления государственной политики в области науки и технологий:

- развитие фундаментальной науки, важнейших прикладных исследований и разработок;

- совершенствование государственного регулирования в области развития науки и технологий;
- формирование национальной инновационной системы;
- повышение эффективности использования результатов научной и научно-технической деятельности;
- сохранение и развитие кадрового потенциала научно-технического комплекса;
- интеграция науки и образования;
- развитие международного научно-технического сотрудничества.

“Основами ...” установлена система формирования приоритетов развития науки, технологий и техники, учитывающая особенности проведения научных исследований. Так, приоритеты фундаментальных исследований определяются научным сообществом. Приоритетные направления прикладных исследований и перечень критических технологий утверждаются Президентом Российской Федерации по представлению Правительства Российской Федерации.

В настоящее время сформировались механизмы реализации приоритетных направлений научных исследований:

- поисковые фундаментальные исследования, в основном, осуществляются в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук, средств фондов поддержки фундаментальной науки и ведомственных программ Минобрнауки России;
- прикладные и ориентированные фундаментальные исследования осуществляются в рамках соответствующих федеральных программ. При этом научные организации привлекаются к реализации этих работ на конкурсной основе;
- выполняются важнейшие инновационные проекты, реализация которых дала импульс проведению исследований по соответствующим направлениям.

Кроме того, в число основных задач, решаемых научным комплексом, включены: проведение прогнозных исследований, повышение роли социальных и гуманитарных наук, сохранение научных школ и обеспечение преемственности научных знаний, совершенствование информационной инфраструктуры науки, системы научно-технической информации.

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года¹ определяет науку наряду с технологиями, образованием, здравоохранением и культурой как фактор обеспечения национальной безопасности. При этом отмечается, что “Прямое негативное воздействие на обеспечение национальной безопасности в сфере науки, технологий и образования оказывают отставание в переходе в последующий технологический уклад, зависимость от импортных поставок научного оборудования, приборов и электронной компонентной базы, стратегических материалов, несанкционированная передача за рубеж конкурентоспособных отечественных технологий, необоснованные односторонние санкции в отношении научных и образовательных организаций России, недостаточное развитие нормативной правовой базы и слабая мотивация в сфере инновационной и промышленной политики, низкий

¹ Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537.

уровень социальной защищенности инженерно-технического, профессорско-преподавательского и педагогического состава и качество общего среднего образования, профессионального начального, среднего и высшего образования". В связи с этим стратегические цели национальной безопасности, в том числе, в сфере науки являются:

развитие государственных научных и научно-технологических организаций, способных обеспечить конкурентные преимущества национальной экономики и потребности национальной обороны за счет эффективной координации научных исследований и развития национальной инновационной системы;

повышение социальной мобильности, уровня общего и профессионального образования населения, профессиональных качеств кадров высшей квалификации за счет доступности конкурентоспособного образования.

Эти цели предлагается достичь путём:

формирования системы целевых фундаментальных и прикладных исследований и ее государственной поддержки в интересах организационно-научного обеспечения достижения стратегических национальных приоритетов;

создания сети федеральных университетов, национальных исследовательских университетов, обеспечивающих в рамках кооперационных связей подготовку специалистов для работы в сфере науки и образования, разработки конкурентоспособных технологий и образцов наукоемкой продукции, организации наукоемкого производства;

обеспечения участия российских научных и научно-образовательных организаций в глобальных технологических и исследовательских проектах с учетом конъюнктуры рынка интеллектуальной собственности.

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 жёсткой 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.

Согласно существующей системе государственного управления Минобрнауки России является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, нанотехнологий, развития федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров. При этом РАН участвует в координации фундаментальных исследований.

Таким образом, определена только структура, осуществляющая разработку политики в области науки и инноваций. Структура же, ответственная за её реализацию, отсутствует.

В настоящее время Минобрнауки России не обладает необходимыми полномочиями и ресурсами, позволяющими ему, в условиях распределения научных организаций по многим федеральным органам исполнительной власти, отвечать за развитие научно-инновационной сферы, формирование нацио-

нальной инновационной системы. Кроме того, Положением о Министерстве не предусмотрено взаимодействие с государственными академиями наук. При этом, в большинстве федеральных органов исполнительной власти отсутствуют структурные подразделения, отвечающие за научное обеспечение основной деятельности. Таким образом, в настоящее время сложилась ситуация, при которой отсутствует общая координация финансируемых отдельными органами федеральной исполнительной власти научных исследований и разработок, в том числе фундаментальных, что приводит к параллелизму в их проведении и препятствует консолидации финансовых, кадровых и организационных ресурсов государства для реализации крупных научно-технических проектов и введения в хозяйственный оборот результатов исследований и разработок.

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.

В утвержденных Правительством России в 2005 г. “Основных направлениях политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 года” определена цель государственной политики в области развития инновационной системы: формирование экономических условий для вывода на рынок конкурентоспособной инновационной продукции в интересах реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации, к которым относятся повышение качества жизни, экономический рост, развитие фундаментальной науки, образования, культуры, обеспечение обороны и безопасности страны. При этом основными механизмами достижения поставленной цели должно стать взаимовыгодное партнерство государства и предпринимательского сектора, эффективное взаимодействие государственной научно-технической и промышленной политики.

Российская инновационная система должна обеспечить реализацию всей инновационной цепочки – воспроизводство знаний путём проведения фундаментальных исследований – проведение прикладных исследований и разработок – внедрение научно-технических результатов в производство – производство конкурентоспособной инновационной продукции.

Работы по активизации инновационных процессов и взаимодействия академического, отраслевого и вузовского секторов науки проводятся в рамках реализации “Стратегии развития науки и инноваций до 2015 года”².

² Утверждена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15 февраля 2006 г. № 1).

Согласно целевым показателям Стратегии, к 2015 г. доля инновационной продукции в общем объеме продаж промышленной продукции на внутреннем рынке должна составить 18,0%. По этому показателю Россия значительно уступает многим странам. Так, например, в 2003 г. в Германии этот показатель составлял 34,3%, в Республике Корея 49,8%. Таким образом, уже на начальной стадии было запрограммировано существенное отставание в инновационном развитии от ведущих стран. Динамика развития инновационного сектора экономики за последние годы, несмотря на постоянно возрастающие объёмы ассигнований на эти цели из бюджетных источников, не позволяет сделать вывод об успешной реализации указанной Стратегии.

1.2. Роль и место фундаментальной науки и Российской академии наук в научном обеспечении реализации стратегических приоритетов развития Российской Федерации

Важнейшей задачей в обеспечении национальной безопасности является максимальное использование имеющегося научного потенциала для решения стратегических задач развития государства.

В последние годы учёные государственных академий наук принимали активное участие в разработке и экспертизе важнейших государственных документов. В их числе:

- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации на период до 2020 года;
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года;
- Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу;
- Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации;
- Основные направления научных исследований в области обеспечения информационной безопасности РФ.

Только в 2008 г. Российской академией наук в соответствии с поручениями Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, обращениями органов государственной власти подготовлено около 1400 документов (экспертные заключения, аналитические записки и информационные материалы и др.).

Значительный объём работ выполняется академическими институтами по подготовке аналитических и экспертных материалов для руководства страны по проблемам международных отношений, по экспертизе законопроектов и др.

Результаты фундаментальных научных исследований составляют основу многих важнейших государственных решений. В 2002–2008 гг. на ежегодных научных сессиях РАН, проводимых с участием государственных академий наук, а также федеральных органов государственной власти, обсуждались принципиально важные для развития государства проблемы, впоследствии получившие свою практическую реализацию (табл. 1).

Значительную роль играет академическая наука в плане территориального развития. Так, учёные РАН принимали активное участие в разработке ряда

Таблица 1

Тематика научных сессий Общего собрания РАН

Год	Тема научной сессии РАН	Практическая реализация
2002	Наноструктуры и нанотехнологии	Президентская инициатива “Стратегия развития nanoиндустрии” от 24.04.2007 г. ФЦП “Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы” Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 г. Федеральный закон от 19.04.2007 г. № 139-ФЗ “О Российской корпорации нанотехнологий”
2002	Экономика знаний: уроки для России	Создание теории формирования Российской инновационной системы и начало ее практической реализации (Основные направления утверждены премьер-министром Правительства РФ 05.05.2005 г.)
2003	Наука – здоровью человека (совместно с РАМН, РАСХН и РАХ)	Национальный проект “Здравоохранение”
2004	Интеграция науки и образования (совместно с РАО, МГУ и др. вузами)	Национальный проект “Образование”
2005	Энергетика России: проблемы и перспективы (совместно с РАО ЕЭС России и Росатомом)	Программы развития электро- и атомной энергетики России (2006 г.). Концепция технического перевооружения электроэнергетики Москвы и Московской области
2006	Здоровье и образование детей – основа устойчивого развития российского общества и государства (совместно с РАМН, РАСХН, РАО, РАХ)	Федеральный закон “О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей” от 29.12.2006 г. № 256-ФЗ (о материнском капитале) Мероприятия по улучшению демографической ситуации в стране, созданию современной системы детского здравоохранения, школьного питания и др. в рамках национальных проектов (2006–2007 гг.)
2007	Русский язык в современном мире	Мероприятия по году русского языка, разработка теоретических аспектов русского языка. Издание фундаментальных словарей, лексических атласов. Создание Национального корпуса русского языка
2008	Научно-технологический прогноз – важнейший элемент стратегии развития России (совместно с РАМН, РАСХН, РААСН, а также РКК “Энергия” и Росатомом)	Определение приоритетов социально-экономического развития страны и предложения по созданию единой системы государственного прогнозирования

важнейших стратегических документов, направленных на развитие российских регионов. В их числе:

- Стратегия социально-экономического развития Сибири;
- Стратегический план развития УрФО;
- Мегапроект “Урал промышленный – Урал полярный”;
- Комплексный анализ состояния и разработка концепции развития минерально-сырьевого комплекса ДВФО на период до 2020 года;
- Заключение по вопросам вероятности извержения вулканов в ДВФО и ЮФО и о состоянии и мерах по совершенствованию государственной системы охраны озера Байкал;
- Законопроекты «О внесении изменений в ФЗ “О государственной корпорации по строительству олимпийских объектов и развитию города Сочи как горноклиматического курорта”» и “О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с организацией и проведением XXII зимних Олимпийских игр”;
- Разработка и реализация межгосударственной целевой программы Евразийского экономического сообщества “Создание единой системы мониторинга и прогноза землетрясений и других опасных природных явлений”.

Учёные и специалисты РААСН руководили разработкой градостроительных документов развития городов и территорий, среди которых:

- генеральные планы городов (городских округов) Москва (актуализация Генерального плана до 2025 года), С.-Петербург, Сочи, Казань, Екатеринбург, Самара, Саратов, Владивосток, Омск, Волгоград, Псков, Воронеж, Смоленск, Братск, Ангарск, Оренбург, Орёл, Ярославль, Южно-Сахалинск, Якутск, Сургут, Петрозаводск, Новосибирск, городов-курортов КМВ, Анапа и др.;
- схемы территориального планирования (СТП) Московской, Свердловской, Самарской, Волгоградской, Белгородской, Астраханской, Новосибирской, Калужской областей, Республик Алтай, Марий Эл, Кабардино-Балкарской Республики, Ямало-Ненецкого АО, Ханты-Мансийского АО и их муниципальных образований;
- проекты планировки территории полуострова Саперный острова Русский для строительства объектов саммита форума “Азиатско-Тихоокеанское экономическое сообщество” и Дальневосточного федерального университета; схема территориального планирования г. Сочи для размещения объектов ФЦП “Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта”: Нижнеимеретинской низменности, населенных пунктов Краснополянского поселкового округа и его горной части, Центрально-Кавказского рекреационного комплекса; проектных работ по развитию особой экономической зоны туристско-рекреационного типа в городе-курорте Анапе; концепции развития природного парка Республики Калмыкия (грант международных организаций: “Программа развития ООН (ПРООН) и Глобальный экологический фонд (ГЭФ)”); проектные предложения по застройке г. Невельска, пострадавшего от землетрясения;
- комплексные проекты историко-культурного и архитектурно-ландшафтного обоснования и зон охраны объектов культурного наследия по монастырским комплексам Оптиная Пустынь, Новый Иерусалим; истори-

ческих центров городов Сергиев Посад, Звенигород, Рязань, Суздаль, усадебных комплексов Бачурино, Ершово, Болдино, Большие Вяземы и др.

1.3. Роль академического сектора науки в научном сопровождении реализации направлений технологического прорыва

18 июня 2009 г. Президент Российской Федерации Д.А. Медведев определил пять стратегических направлений технологического прорыва:

- энергоэффективность и энергосбережение, включая вопросы разработки новых видов топлива;
- ядерные технологии;
- космические технологии, прежде всего, связанные с телекоммуникациями и системой ГЛОНАСС, а также развитие наземной инфраструктуры,
- медицинские технологии, прежде всего, диагностическое оборудование, а также лекарственные средства;
- стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения.

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”.

Следует также отметить, что в отечественной фундаментальной науке по направлениям технологического прорыва имеются значительные заделы. Вместе с тем, практическая реализация результатов фундаментальных исследований требует разработки комплексных государственных программ с выделением целевых ресурсов, в том числе, для проведения на конкурсной основе ориентированных фундаментальных исследований.

Научное сообщество видит свою роль в решении следующих задач:

- разработка долгосрочных прогнозов научно-технологического развития страны и формирование на этой основе приоритетов развития экономики;
- участие в разработке стратегических документов по развитию отраслей;
- проведение фундаментальных исследований и технологических разработок;
- научная экспертиза важнейших проектов, ориентированных на реализацию направлений технологического прорыва.

В настоящее время в РАН созданы координационные Советы, которые провели отбор проектов, направленных на реализацию указанных направлений.

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации Д.А. Медведева от 30.09.2009 г., на совместном заседании Комиссии по мо-

дернизации экономики при Президенте Российской Федерации, президиума Совета по науке, технологиям и образованию при Президенте Российской Федерации и руководства РАН, состоявшемся 8 октября т.г., были обсуждены вопросы участия академической науки в решении задач становления инновационной экономики, научного сопровождения направлений технологического прорыва. РАН подготовлены и переданы в Комиссию по модернизации экономики конкретные предложения по реализации направлений технологического прорыва³.

1.4. Прогнозные исследования в академическом секторе науки

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации Д.А. Медведева, в 2008 г. после многолетнего перерыва были возобновлены работы по долгосрочному научно-технологическому прогнозированию. РАН совместно с другими государственными академиями наук, при участии заинтересованных правительственных структур и госкорпораций, подготовлен и направлен в Правительство Российской Федерации “Прогноз научно-технологического развития России на долгосрочную перспективу до 2030 г.: концептуальные подходы, направления, прогнозные оценки и условия реализации”.

В проекте представлены важнейшие внешние и внутренние тенденции, определяющие развитие мировой экономики, место Российской Федерации в мировом научно-технологическом пространстве, основные угрозы безопасности страны и направления их парирования. Результаты Прогноза являются основой для стратегической оценки уровня конкретных научных направлений и выработки мер по их развитию.

В декабре 2008 г. на научной сессии Общего собрания Российской академии наук “Научно-технологический прогноз – важнейший элемент стратегии развития России” были обсуждены состояние, проблемы и перспективы научно-технологического прогнозирования как важнейшего элемента стратегии развития России. Для постоянной работы в этом направлении Постановлением Президиума РАН организован Координационный совет РАН по прогнозированию.

Одновременно Академией было внесено предложение о создании Межведомственного координационного совета по социально-экономическому и научно-технологическому прогнозированию, в функции которого входят: формирование тематики прогнозных исследований, определение объёмов ее финансирования, организация экспертных групп по направлениям, приёмка выполненных работ. Это предложение было рассмотрено и поддержано Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям в январе 2009 г. Учитывая важность научно-технологического прогнозирования для выработки приоритетов развития страны, вопрос о функционировании созданного Совета и формах распределения финансирования на проведение прогнозных исследований требует детального рассмотрения и принятия соответствующих государственных решений.

³ Материалы РАН и государственных академий наук об участии в реализации направлений технологического прорыва представлены в Разделе IV.

Кроме того, Российской академией наук подготовлен прогноз развития фундаментальных исследований в интересах обороны страны, который был направлен Президенту Российской Федерации, в Совет безопасности Российской Федерации, Правительство Российской Федерации, Министерство обороны и другие заинтересованные министерства и ведомства и получил высокую оценку.

12 мая 2009 г. Президент России подписал Указ “О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года”, в основу которой положен принцип стратегического планирования с выделением соответствующих приоритетов на федеральном, региональном и отраслевом уровнях. Особое место среди документов стратегического планирования занимает долгосрочный прогноз научно-технического и технологического развития России. В рамках реализации Стратегии национальной безопасности планомерная работа в области научно-технологического прогнозирования, как одного из приоритетных направлений деятельности Российской академии наук, будет продолжена.

2. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В России фундаментальные исследования выполняют:

государственные академии наук (Российская академия наук, Российская академия сельскохозяйственных наук, Российская академия медицинских наук, Российская академия образования, Российская академия архитектуры и строительных наук, Российская академия художеств);

отраслевые, ведомственные научно-исследовательские институты, государственные научные центры РФ;

высшие учебные заведения, их научно-исследовательские подразделения и научные организации.

2.1. Академический сектор

Согласно Федеральному закону “О науке и государственной научно-технической политике” в редакции от 04.12.2006 г. № 202-ФЗ Российская академия наук и отраслевые академии наук являются государственными академиями наук – некоммерческими организациями, которые наделены правом управления своей деятельностью, правом владения, пользования и распоряжения переданным им имуществом, находящимся в федеральной собственности, в том числе правом на создание, реорганизацию и ликвидацию входящих в их состав предприятий, учреждений и организаций, закрепление за ними федерального имущества, а также правом на утверждение их уставов и назначение руководителей подведомственных организаций.

Основными задачами государственных академий наук являются:

- проведение фундаментальных исследований в соответствующих областях наук;
- проведение прикладных работ в интересах России, ее национальных образований и регионов;
- проведение прогнозных исследований;
- интеграция академической, вузовской и отраслевой науки России с целью всемерного развития и эффективного укрепления взаимодействия между

наукой, образованием и культурой и реализации на территории России единой научно-технической политики;

- содействие становлению и развитию наукоемких отраслей хозяйства России;

- участие в выработке государственных решений по вопросам научно-технического прогресса, в разработке и экспертизе крупных научно-технических проектов, программ экономического и социального развития России и входящих в нее регионов, программ оздоровления окружающей среды.

Академии содействуют развитию широкого международного сотрудничества ученых, участвуют в создании в России международных исследовательских центров; проводят международные и общероссийские научные конгрессы, конференции и семинары; ведут подготовку научных кадров высшей квалификации; осуществляют издательскую деятельность, являются учредителями и издают академические научные журналы и труды научных учреждений; присуждают медали и премии имени выдающихся ученых за крупные научные и научно-технические достижения.

Организационная структура государственных академий наук определяется уставами академий.

В государственные академии наук входят научные организации, организации научного обслуживания и социальной сферы. Академии наук утверждают основные направления и тематику фундаментальных исследований, самостоятельно распоряжаются материальными и финансовыми ресурсами с распределением их между подчиненными институтами, имеют собственные системы управления и материально-технического снабжения.

В соответствии с исторически сложившимися традициями и согласно своим уставам и задачам государственные академии наук построены по научно-отраслевому и территориальному принципу. Каждая из академий имеет в своем составе специализированные по областям науки отделения, региональные отделения и научные центры. В отделения входят институты, другие научные и научно-вспомогательные учреждения. Как правило, региональные отделения являются юридическими лицами.

Российская академия наук включает 9 специализированных отделений (математических наук; физических наук; нанотехнологий и информационных технологий; энергетики, машиностроения, механики и процессов управления; химии и наук о материалах; биологических наук; наук о Земле; общественных наук; историко-филологических наук), 3 региональных отделения (Сибирское, Уральское, Дальневосточное) и 15 региональных научных центров.

В Российской академии сельскохозяйственных наук имеется 8 отраслевых отделений (экономики и земельных отношений АПК; земледелия, мелиорации и лесного хозяйства; растениеводства; защиты растений; зоотехнии; ветеринарной медицины; механизации, электрификации и автоматизации; хранения и переработки сельскохозяйственной продукции), 1 региональное отделение (Сибирское) и 10 региональных научно-методических центров.

Российская академия медицинских наук состоит из 3 отраслевых отделений (медико-биологических наук; клинической медицины; профилактической медицины), 2 региональных отделений (Сибирское, Северо-Западное) и 24 региональных научных центров.

В Российской академии образования имеется 5 отраслевых отделений (философии образования и теоретической педагогики; психологии и возрастной физиологии; общего среднего образования; профессионального образования; образования и культуры) и 4 региональных отделений (Северо-Западное, Поволжское, Уральское, Южное).

Российская академия архитектуры и строительных наук состоит из 3 отраслевых отделений (архитектуры; градостроительства; строительных наук) и 7 региональных отделений (Волжское, Северо-Западное, Сибирское, Уральское, Центральное, Южное, Дальневосточное).

Высшим руководящим органом каждой академии является Общее собрание, которое обсуждает вопросы развития науки в стране, утверждает планы и отчеты о деятельности Академии, отчеты о выполнении планов бюджетного финансирования, решает организационные вопросы. Для оперативного управления деятельностью Академии в период между сессиями Общего собрания оно избирает президиум и президента Академии. Президент Академии осуществляет свою деятельность на основе устава Академии и действующего российского законодательства, представляет Академию во всех органах власти, учреждениях и организациях, распоряжается имуществом и средствами, решает другие вопросы, связанные с научной, кадровой, финансово-хозяйственной деятельностью Академии и подведомственных учреждений и организаций.

Принцип самоуправления академий наук реализуется также через научные советы (комиссии) по важнейшим научным проблемам, которые представляют собой научно-консультативные органы, работающие на общественных началах. Основная задача научных советов – анализ состояния исследований по соответствующим областям и направлениям науки, координация научных исследований, выполняемых учреждениями и организациями различного ведомственного подчинения. В их состав входят ведущие ученые академий наук, преподаватели высших учебных заведений, представители министерств и ведомств, научных и научно-технических обществ, других учреждений и организаций, участвующих в решении проблем, соответствующих профилю советов.

Академический сектор науки включает в себя около 850 организаций, подведомственных государственным академиям наук. В состав Российской академии наук (РАН) входят 433 научных организаций, Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН) – 205, Российской академии медицинских наук (РАМН) – 69, Российской академии образования (РАО) – 22, Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) – 5, Российской академии художеств (РАХ) – 3.

Анализ научно-организационной деятельности государственных академий наук и Основные результаты фундаментальных научных исследований государственных академий наук представлены в ежегодных докладах Президенту Российской Федерации и Правительству Российской Федерации⁴.

⁴ См. например, Доклад Правительству Российской Федерации “Об итогах реализации в 2008 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг.” (www.ras.ru).

2.2. Вузовский сектор

Вузовский сектор науки включает, по данным Росстата, около 500 учреждений высшего профессионального образования и 116 научных организаций, ведущих исследования и разработки.

В последние годы вузовский сектор науки развивается достаточно стабильно: число организаций, выполняющих в вузах исследования и разработки, выросло на 17%, численность исследователей – на 16,4%. Такой динамике способствовала государственная поддержка, ориентированная на вовлечение преподавателей, аспирантов и студентов в научные исследования. По данным экспертов РЭШ, объем финансирования исследований в вузах Рособразования с 2002 по 2008 год вырос с 8,69 млрд руб. до 27,91 млрд руб.

2.3. Отраслевой сектор

Отраслевой сектор науки ориентирован на прикладные исследования и разработки. В его составе 1742 организации (в большей части – государственные унитарные предприятия). Около 100 организаций госсектора прикладной науки наделены различными статусами по получению государственной поддержки: 50 государственных научных центров (ГНЦ), а также 53 федеральных научно-производственных центра (ФНПЦ). Это, в основном, оборонные и ракетно-космические предприятия, предприятия атомной промышленности.

Отраслевой сектор является самым крупным в научном комплексе нашей страны.

В 2007 г. были определены основные направления и концепция построения национальных исследовательских центров (НИЦ). Указ Президента Российской Федерации «О пилотном проекте по созданию национального исследовательского центра “Курчатовский институт”» был подписан в апреле 2008 г. Созданный центр является, по сути, центром превосходства, аналогичным создаваемым в ряде стран⁵.

2.4. Организация фундаментальных научных исследований в развитых странах

Анализ организации фундаментальных научных исследований в развитых странах показал:

1. Ориентация науки исключительно на коммерциализацию получаемых результатов, приводит по общепризнанному мнению к резкому замедлению прогресса по прорывным направлениям. Тем самым подтверждается, что функции получения знаний и их рыночной реализации не могут быть совмещены.

2. В большинстве стран мира основной объем фундаментальных исследований выполняется в университетах, а также в государственных организациях и центрах. В США университеты поглощают 56% всех национальных

⁵ Концепция “центров превосходства” предусматривает создание специализированных научно-технологических структур, обеспечивающих создание передовых технологий на базе новейших научных результатов. При этом создание таких центров не предполагает ликвидацию (реорганизацию) организаций, направлением деятельности которых является проведение фундаментальных научных исследований.

ассигнований на фундаментальную науку в стране. Остальные средства делятся между государственными лабораториями (16%), промышленной наукой (15%) и неприбыльными организациями (13%).

В странах Западной Европы также основной объем фундаментальных исследований проводится в университетах и государственных научных учреждениях, кроме того, исследования ведут неприбыльные частные организации и лаборатории частных компаний. В настоящее время разделение функций между ними зависит от национальной специфики. Общей тенденцией развития университетов и государственных научных центров является увеличение гибкости в привлечении источников финансирования и распоряжении ресурсами при повышении эффективности их использования.

В ряде стран действуют структуры, имеющие много общего с РАН по таким параметрам, как проведение фундаментальных и прикладных исследований по широкому фронту научных направлений, большое количество научных институтов, входящих в состав этих структур, автономный процесс выработки научной политики и выбора приоритетов. Подобные структуры эффективно работают в Великобритании (научные советы), Германии (научные общества), Норвегии (Норвежский исследовательский совет), Италии (Национальный исследовательский совет) и др.

Тенденцией последних лет является усиление кооперации между университетами и государственными центрами при проведении и формировании системы приоритетов научных исследований, а также совместное использование научного оборудования и установок.

3. Мировой экономический кризис не снизил государственного приоритета поддержки фундаментальных исследований в большинстве стран мира. Более того, антикризисные программы в США и странах ЕС предусматривают усиление поддержки фундаментальных исследований, ее связей с образованием, и усиливают внимание к фундаментальной науке как основному элементу формирования и реализации долгосрочных целей национального развития. При этом, несмотря на кризис, государство оставляет научному сообществу право самостоятельно определять направления фундаментальных исследований и самостоятельно использовать выделяемые государством средства (поскольку именно такая самостоятельность обеспечивает качество и эффективность научной работы).

В целом следует отметить, что во всех развитых странах присутствуют три организационных компонента науки – вузовский, академический, отраслевой. Академические структуры стран Западной Европы во многом схожи с академическим сектором российской науки.

3. ИТОГИ РЕФОРМИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ

3.1. Базовые подходы к совершенствованию организации фундаментальной науки

Анализ развития отечественной науки в конце XX – начале XXI века показывает, что существующие в ней проблемы во многом являются следствием трансформационных процессов и проводимой государственной политики 90-х годов. В этот период наука в принципе не рассматривалась как фактор

социально-экономического развития страны. Более того, реформирование науки осуществлялось по зарубежным моделям, которые в ограниченной степени применимы к российским условиям. Вместе с тем, несмотря на неблагоприятные условия, удалось сохранить значительный потенциал фундаментальной науки и предотвратить полный распад научного комплекса страны, что, стало возможным благодаря наличию академического сектора науки, система управления которым продемонстрировала высокую устойчивость и работоспособность в кризисных условиях.

Сегодня основная задача науки состоит в научном обеспечении социально-экономического развития страны. Только создав конкурентоспособную экономику, возможно добиться и конкурентоспособности науки. При этом особое внимание должно уделяться обеспечению национальной безопасности страны. В связи с этим тезис о повышении конкурентоспособности науки должен рассматриваться исключительно в этом контексте.

Отечественная фундаментальная наука является конкурентным преимуществом страны, и основная задача государства должна сводиться к развитию этого преимущества.

Проведенный анализ показывает, что академический сектор науки выполняет широкий спектр фундаментальных исследований, как в части получения новых знаний, так и по научному обеспечению реализации стратегических приоритетов страны. Вместе с тем по ряду абсолютных показателей, и это отмечается многими экспертами, результативность отечественных фундаментальных исследований существенно уступает развитым странам. Это требует принятия ряда мер по должной настройке отечественной системы организации фундаментальной науки.

В соответствии с этим необходимо дальнейшее совершенствование академического сектора науки при одновременном развитии вузовской науки и прикладного сектора науки. В основу этого процесса должен быть положен тот факт, что фундаментальная наука – это неотъемлемая часть культуры и интеллектуального багажа нации. Она обеспечивает основы образования и жизнедеятельность современных общественных организмов. При этом фундаментальная наука обеспечивает получение новых знаний о природе, человеке и обществе и проведение ориентированных фундаментальных исследований по приоритетным прикладным направлениям.

Применительно к академическому сектору рассматриваются два подхода к его реформированию. Первый подход, предлагаемый Минобрнауки России, базируется на разработках ГУ – Высшая школа экономики⁶ и предусматривает существенное административное сокращение академических научных организаций, концентрацию финансовых ресурсов в Минобрнауки России и их дальнейшее распределение “в пользу тех учреждений, которые активно занимаются наукой”^{7,8}. При этом предлагаемые меры направлены, как правило,

⁶ Как реформировать науку. Рецепт от ВШЭ.

(http://www.polit.ru/science/2007/05/25/sciencehse_print.html)

⁷ <http://www.rian.ru/society/20079630/6801982-print.html>

⁸ Следует отметить, что привлечение к разработке научной политики организаций, не имеющих достаточного положительного опыта в организации и проведении научных исследований (ГУ ВШЭ, МАЦ и др.), оказывает негативное влияние на повышение эффективности научных исследований. При этом ещё в 2006 г. в заключении Счётной палаты РФ о результатах

на дезинтеграцию сложившейся системы фундаментальных исследований, сокращение их объёма, передачу управления финансами и имуществом государственных академий наук так называемым “эффективным менеджерам”, проведение институциональных преобразований, не имеющих практической апробации и т.д.

Второй подход, составляющий основу современной научно-технической политики, заключается в поддержании максимально возможного спектра проводимых исследований (с учётом экономических реалий) при сохранении академических свобод.

Представляется, что меры по совершенствованию организации фундаментальной науки должны приниматься взвешенно и аккуратно, поскольку, как уже отмечалось, фундаментальная наука является национальным достоянием и составляет основу культурного и интеллектуального потенциала нации. При этом важнейшей задачей внутренней государственной политики является повышение роли науки в решении стратегических задач развития страны.

3.2. Программа модернизации академического сектора науки

Начиная с 2004 г. реформирование фундаментальной науки системно осуществляется лишь в части, касающейся академического сектора. При этом реформирование вузовского сектора носит фрагментарный характер, а система организации фундаментальных исследований в отраслевом секторе науки практически остаётся неизменной.

Реформирование академического сектора фундаментальной науки ставит своей целью повышение уровня фундаментальных исследований посредством увеличения самостоятельности научного сообщества в части организации фундаментальных исследований, в том числе, формулирования научных направлений и распределения ресурсов, определения численности и системы оплаты научных сотрудников, при одновременном повышении ответственности за эффективность расходования выделяемых средств. Именно этот подход был положен в основу Программы модернизации структуры, функций и механизмов финансирования государственных академий⁹.

Программой предусматривалось проведение мероприятий по следующим направлениям:

- модернизация организационной структуры и системы управления академическим сектором науки;
- повышение бюджетной обеспеченности академического сектора науки;
- модернизация механизмов финансирования академического сектора науки;
- развитие механизмов управления государственным имуществом в академическом секторе науки.

аудита эффективности использования бюджетных средств федерального бюджета, внебюджетных источников и федеральной собственности в интересах интеграции образования и научной деятельности отмечался низкий уровень разработок ГУЦ ВШЭ в части разработки подходов к реформированию системы образования.

⁹ Одобрена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике 11.10.2005.

3.3. Проблемы законодательного обеспечения фундаментальных исследований

Регулирование деятельности научных организаций, выполняющих фундаментальные исследования, осуществляется Гражданском кодексом Российской Федерации, Федеральными законами “О науке и государственной научно-технической политике”, “О высшем и послевузовском профессиональном образовании”.

Учитывая специфику деятельности, государственным академиям наук в Законе о науке выделена отдельная статья. Основные правовые конструкции, характеризующие данную форму организации научных исследований, определены в Законе о науке и уставах государственных академий, утвержденных Правительством Российской Федерации. Государственным академиям наук для реализации уставных целей выделяются капитальные ресурсы (недвижимость) и денежные средства, необходимые для осуществления исследований. При этом научному сообществу делегируются права по владению, пользованию и распоряжению федеральным имуществом. Для реализации этих функций органам управления государственных академий (президиумам госакадемий) дано право учреждать, реорганизовывать и ликвидировать подведомственные академиям учреждения и государственные унитарные предприятия, наделять их федеральным имуществом на правах, соответственно, оперативного управления и хозяйственного ведения.

Учредителем научной организации государственной академии наук как особого вида некоммерческой организации является президиум академии; он же закрепляет за ней имущество на правах оперативного управления и определяет размеры текущего финансирования. Государственная академия наук как юридическое лицо является вышестоящей организацией по отношению ко всем остальным учреждениям академии, а последние по отношению к ней – подведомственными организациями. В правовом плане государственная академия наук как юридическое лицо, не будучи органом исполнительной власти, является аналогом ведомства (министерства), а режим ее функционирования максимально приближен к режиму учреждения.

При выполнении всех этих функций государственная академия наук действует от имени государства, опираясь на делегированные ей учредителем права.

Хотя законодательством и определен статус государственных академий наук, однако механизмы реализации соответствующих положений закона требуют существенной доработки и законодательного закрепления. До настоящего времени не урегулирован ряд конкретных вопросов, касающихся правового статуса организаций, подведомственных государственным академиям наук, что постоянно создает проблемы в их текущей деятельности. Поскольку президиум госакадемии наук создает учреждения на базе федеральной собственности и от лица Российской Федерации, постольку последние должны представлять собой разновидность государственных учреждений (наряду с бюджетными и автономными учреждениями). Это предполагает внесение соответствующих изменений в Гражданский кодекс РФ. Урегулирование этого вопроса, помимо прочего, откроет путь к реализации принятого Правительством РФ решения о финансировании госакадемий наук из федерального бюджета через механизм субсидий.

Устранение нестыковок в законодательстве в отношении государственных унитарных предприятий, подведомственных государственным академиям наук, целесообразно осуществить посредством правовой квалификации их как унитарных предприятий соответствующих государственных академий. В результате унитарные предприятия государственных академий составили бы особую разновидность государственных унитарных предприятий.

В совершенствовании нуждается налоговый режим, в котором действуют организации государственных академий наук.

Ничем, кроме примитивных фискальных соображений, нельзя обосновать взимание налога на прибыль с поступлений от аренды за временно не используемое учреждениями государственных академий наук недвижимое имущество: ведь по закону о науке эти поступления квалифицируются как дополнительное бюджетное финансирование.

Невозможно также признать рациональной и действующую систему взимания налога на землю с учреждений государственных академий наук. По сути, академические организации становятся участниками громоздкого механизма по перекачке федеральных ресурсов в местные бюджеты. В работу без всякой необходимости вовлечены огромные людские ресурсы, механизм компенсации налога на землю сопровождается многочисленными ссорами и конфликтами.

Необходимо освобождение государственных научных учреждений от уплаты налога на имущество, от импортных пошлин и налогов при покупке иностранного научного оборудования, если это оборудование будет использоваться для выполнения фундаментальных исследований.

Серьезные резервы имеются в формировании эффективного механизма коммерциализации тех обладающих практическим значением **результатов**, которые являются побочным следствием фундаментальных исследований. На развитие инновационной деятельности госакадемий направлен недавно принятый закон, разрешающий организациям госакадемий наук учреждать хозяйственные общества, передавая последним принадлежащую академиям интеллектуальную собственность. Для управления активами этих обществ следовало бы учредить в РАН холдинговую компанию, в совет директоров которой могли бы войти и представители исполнительной власти. Получаемые холдингом доходы могут стать важным источником дополнительного финансирования фундаментальных исследований.

Нормы базовых законов, регулирующих деятельность Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), в ряде случаев не позволяют принять однозначного решения по вопросам организационно-правовой формы фондов, правоотношений между грантодателями и грантополучателями. Внесенные в 2007 г. изменения в Бюджетный кодекс РФ, согласно которым распределение субсидий возможно только среди подведомственных учреждений, делают невозможной работу научных фондов в существующем виде. Нет оснований полагать, что изменение статуса фондов – преобразование их в автономные учреждения будет способствовать повышению эффективности фундаментальных исследований, поскольку данная организационно-правовая форма ещё не прошла необходимой апробации.

Необходимо сохранить систему научных фондов в существующем виде, когда фонды подчинены непосредственно Правительству РФ и являются главными распорядителями бюджетных средств – требуется внесение изменений в действующее законодательство¹⁰.

Государственные научные центры Российской Федерации занимают исключительно важное место в выполнении фундаментальных, прикладных исследований и подготовке кадров. Однако до настоящего времени на законодательном уровне не конкретизирован статус ГНЦ, порядок его присвоения и сохранения, правовые последствия присвоения такого статуса и меры государственной поддержки. В этой связи необходимо принять соответствующие поправки в Закон о науке.

3.4. Финансирование

Важнейшим источником финансирования отечественной науки остаются средства государственного бюджета. Так, по данным 2007 г. на бюджет приходилось 61,6% внутренних затрат на исследования и разработки.

Справочно. Мировая практика финансирования научных исследований и разработок свидетельствует о том, что доля бюджета во внутренних затратах на научно-исследовательские работы составляют от 16,2% (Япония) до 38,4% (Франция). При этом внутренние затраты на одного исследователя в развитых странах находятся в диапазоне 184,5 тыс. долл. (Япония) – 246,5 тыс. долл. (США) в год. В России этот показатель составляет 35,88 тыс. долл.

При этом основным источником финансирования национальных фундаментальных исследований всегда выступает государственный бюджет. Расходы на фундаментальные исследования в США составляют 0,48% ВВП, во Франции – 0,56%, в Японии – 0,48%, в России – 0,16%. Все долгосрочные государственные стратегии предусматривают рост бюджетных ассигнований на финансирование фундаментальных исследований. Рост бюджетных ассигнований касается как собственно научных проектов, так и исследовательской инфраструктуры, включая крупные научные установки. Например, в США за прошедшую четверть века национальные расходы на фундаментальные исследования выросли более чем в три раза. Высокие уровни финансовой поддержки вполне предсказуемо привели к увеличению отрыва США от других стран в области фундаментальных исследований¹¹.

В 2002–2009 гг. Правительство Российской Федерации смогло обеспечить финансирование исследований и разработок только на уровне инерционного сценария, принятого в 2002 г. совместным решением Совета безопасности Российской Федерации, Президиума Госсовета Российской Федерации и Совета при Президенте Российской Федерации по науке и высоким технологиям (рис. 3.1). При этом абсолютный рост финансирования гражданской науки происходил более низкими темпами, чем образования и здравоохранения.

¹⁰ Данное предложение поддерживается РАН, РФФИ, РГНФ и экспертами РЭШ.

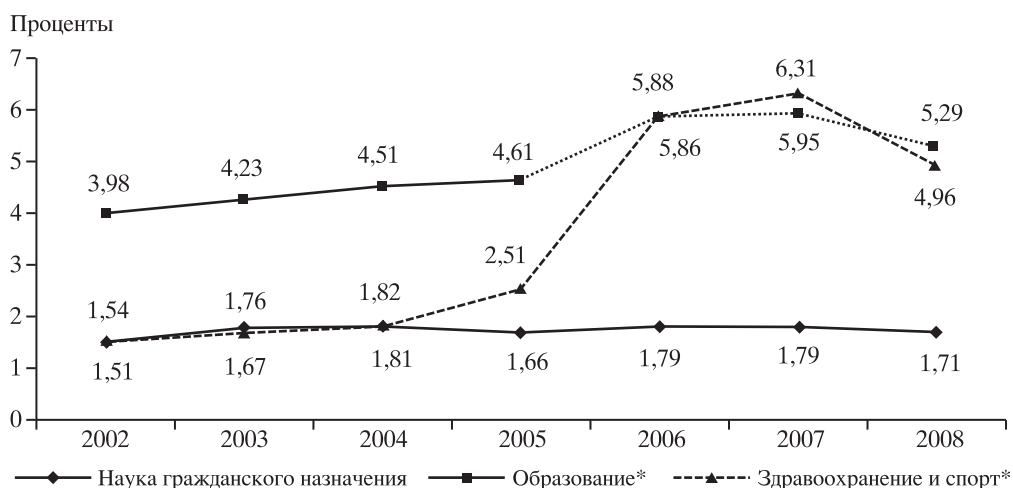
¹¹ По данным ИПРАН РАН.

Кроме того, доля финансирования фундаментальных исследований сокращается в структуре бюджетных расходов (рис. 3.2) и в расходах бюджета на науку (рис. 3.3). В структуре ВВП доля расходов на науку также меняется незначительно, и в 2008 году составляла 1,12% от ВВП. Таким образом, несмотря на сравнительно высокий рост бюджетного финансирования научных исследований и разработок, по доле в структуре ВВП Россия значительно уступает развитым странам (США – 2,68%, Германия – 2,54%, Израиль – 4,68%¹²), что с учётом различий в объёмах ВВП не позволяет говорить о принципиальном изменении ситуации в части финансирования науки.

Различие России и развитых стран в структуре расходов на науку обусловлено сырьевой ориентацией экономики и незаинтересованностью бизнеса в современных технологиях. Даже инновационно-активный бизнес зачастую не рассматривает российские научные организации как своих партнеров, а предпочитает закупать технологии и заказывать исследования за рубежом. Как следствие – государство вынуждено обеспечивать выполнение прикладных исследований и разработок по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники за счет бюджетных средств, а не за счёт внебюджетных источников.

Указанное обстоятельство значительно снижает возможности федерального бюджета в финансировании фундаментальных исследований.

Справочно. За 2004–2009 гг. расходы на исследования и разработки выросли¹³ в текущих ценах почти в 3,5 раза, при этом ассигнования на фундаментальные исследования за этот период увеличились лишь в 3 раза (с 24,9 млрд руб. в 2004 г. до 75,9 млрд руб. в 2009 г.).



* С учетом национальных проектов¹⁴.

Рис. 3.1. Финансирование науки, образования и здравоохранения из средств федерального бюджета (в % к расходной части)

¹² По данным ИПРАН РАН.

¹³ По данным ИПРАН РАН.

¹⁴ По данным ИПРАН РАН.

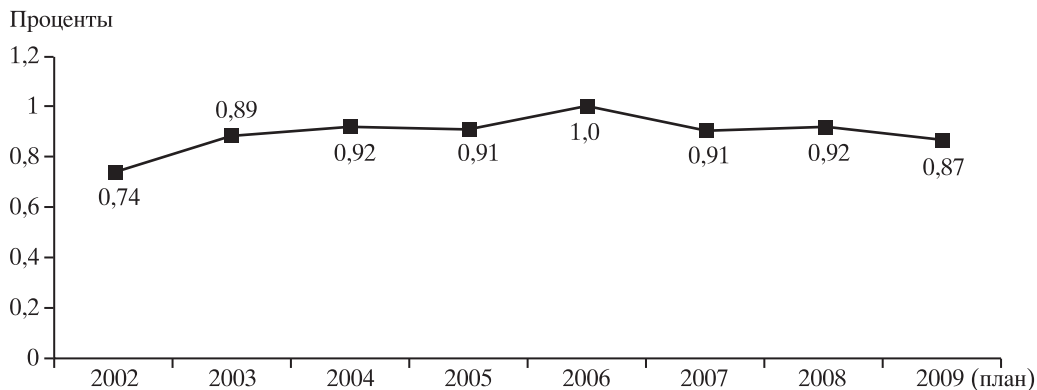


Рис. 3.2. Финансирование фундаментальных научных исследований из средств федерального бюджета (в % к расходной части)

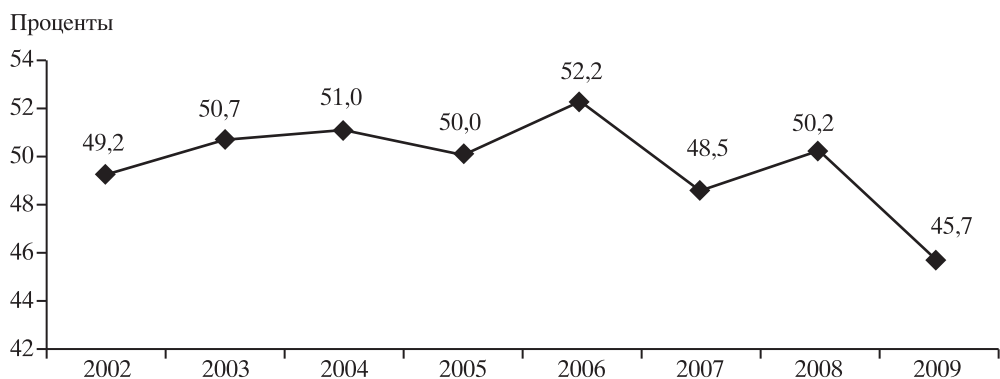


Рис. 3.3. Доля финансирования фундаментальных научных исследований в расходах на гражданскую науку из средств федерального бюджета (в %)

Следует также отметить, что Стратегией развития науки и инноваций до 2015 г. предполагалось, что к 2015 г. внутренние расходы на науку в структуре ВВП составят 2,5%. При этом ставилась задача довести долю внебюджетных средств в составе внутренних затрат до 70%. Указанный показатель был ориентирован на зарубежный опыт и оказался не обоснованным в реалиях отечественной экономики. Поэтому в докладе Минобрнауки России о результатах деятельности 2007 г. и основных направлениях деятельности на 2008–2010 гг. было предложено скорректировать этот показатель и к 2015 г. достичь только 2% ВВП¹⁵. Отсутствие чётких финансовых ориентиров является серьезным сдерживающим фактором расширения участия бизнеса в развитии сферы науки и инноваций.

3.5. Приборная база

Уникальные стенды и установки для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ имеет лишь 7% научных организаций государственных академий наук, причем 90% научных организаций государ-

¹⁵ Следует признать, что при сохранении динамики финансирования науки в 2003–2009 гг. достижение и этого показателя представляется проблематичным.

ственных академий наук, имеющих такое оборудование, находится в ведении РАН.

За 2000–2007 гг. фондовооруженность исследователей академического сектора науки выросла в 1,7 раза, а техновооруженность – в 2,4 раза. По обоим показателям лидером является Российская академия медицинских наук. По техновооруженности исследователей в 2007 г. она превосходит РАН в 2,7 раза, РАСХН – в 7,5 раз.

Средства, выделяемые на модернизацию и развитие экспериментальной базы, позволяют лишь частично покрыть потребность в закупках современного научного оборудования. В результате усугубляются проблемы, связанные с материальным обеспечением научных исследований: исчерпываются ресурсы крупных уникальных научных установок и стендов мирового уровня, устаревают приборы и научное оборудование, ветшают здания и сооружения. Это во многом объясняется тем, что в стране практически не производится современное научное оборудование, а то, что выпускается, продается по ценам, почти недоступным для научных коллективов и организаций. В результате низкая материально-техническая оснащенность сферы исследований и разработок продолжает оставаться одной из главных причин, препятствующих получению российскими учеными и специалистами результатов мирового уровня.

В настоящее время в РАН доля машин и оборудования в возрасте до 1 года составляет 14,9%, от 1 года до 10 лет – до 54,2%. Тем не менее, почти треть научных приборов и оборудования академических институтов находится в эксплуатации более 11 лет.

Справочно. За последнее десятилетие ассигнования федерального бюджета США на научные установки и оборудование возросли почти на 118% (в текущих ценах) и достигли 3,7 млрд долл., расширяясь практически теми же темпами, что и суммарные вложения госбюджета в фундаментальную науку. Государственная поддержка материальных основ науки является практическим подтверждением заявлений властей о стремлении к лидерству страны в научной и инновационных сферах, которое можно обеспечить только при организации широкого и фундаментального поиска, опирающегося, как правило, на последние достижения в высокотратной технике эксперимента.

Укрепление материально-технической базы науки и создание единого инфраструктурного пространства рассматривается ЕС в качестве связующего звена трех составляющих экономики знаний (наука, образование, инновации). В современный перечень инфраструктурных объектов ЕС включены крупные научные установки, основные виды оборудования, наборы инструментов, базы данных и информации, коллекции и сети.

В Европе функционирует около 400 крупных и средних блоков исследовательских установок, стоимость создания которых составляет 21–33 млрд евро, а годовые расходы по обслуживанию – 7,9–9,4 млрд евро. Ежегодные суммарные операционные расходы 7 крупных международных исследовательских центров (CERN, EMBL, ESA, ESO, ILL, EFDA, ESRF) достигают 4,4 млрд евро (примерно 23% всех капитальных расходов на НИОКР 27 стран ЕС).

В настоящее время на территории Российской Федерации существует или находятся в стадии строительства более 90 научно-исследовательских установок (например, комплекс в г. Дубне, Курчатовский институт, реактор ПИК и др.). Эти комплексы предназначены для решения крупнейших междисциплинарных задач и обеспечивают реализацию важнейших проектов, составляющих основу национальной безопасности и конкурентоспособности на глобальных экономических рынках. Но приведение многих объектов в надлежащее состояние требует существенных бюджетных вложений.

Одним из направлений решения имеющихся проблем могло бы стать участие России в международных научных проектах, включающих эксплуатацию имеющихся научных установок и строительство новых исследовательских комплексов на территории страны. В этом плане уже накоплен большой опыт (ОИЯИ, Курчатовский институт, Институт медико-биологических проблем РАН и др.)

Необходимо также поддерживать и расширять участие российских учёных в работах на зарубежных научных установках (например, перспективным является расширение участия российских учёных в создании одного из самых мощных в мире рентгеновских лазеров на свободных электронах в научном центре DESY, ФРГ).

По оценкам, для переоснащения академических организаций современным научным оборудованием требуются инвестиции в объеме не менее 5 млрд руб. ежегодно в течение ближайших пяти лет.

Существующая система поддержки уникальных установок по линии Роснауки не рассчитана на поддержку крупных научных проектов. В связи с этим необходимо разработать систему государственного заказа на обеспечение научной эксплуатации уникальной научно-экспериментальной базы РАН с предоставлением возможности её использования как центров коллективного пользования организациями различной ведомственной принадлежности.

Другой серьезной проблемой является недостаточное развитие информационной инфраструктуры науки, основой которой являются компьютерные информационно-коммуникационные сети и библиотеки. В последние 15–20 лет пополнение библиотек научных организаций академического сектора и приобретение зарубежных периодических научных изданий почти прекратилось из-за отсутствия финансирования. По этой же причине многие институты не имеют доступа к национальным и мировым информационным ресурсам, включенным в региональные, национальные и международные компьютерные сети.

3.6. Имущество

Современный имущественно-земельный комплекс академической науки был сформирован в 40–80-е гг. XX в. Как и во всей российской науке в целом, в составе основных фондов государственных академий наук преобладает пассивная часть – здания и сооружения, доля машин и оборудования составляет менее 37% от стоимости основных средств. Исключение составляет РАМН, в которой большую часть основных фондов (60%) составляют машины и оборудование.

Имущественный комплекс РАН рассредоточен в 65 субъектах Российской Федерации, в ближнем и дальнем зарубежье. Общее число закрепленных за РАН объектов недвижимости превышает 13,8 тыс. единиц (общей площадью порядка 15,05 млн кв.м.), земельных участков – более 330 тыс. га, в т.ч. водной акватории – 63 тыс. га. В ведении организаций РАН находятся объекты специального и гражданского назначения, в том числе уникальные приборы, крупные научные сооружения, научно-исследовательский флот суммарным водоизмещением более 42,5 тыс. тонн, в составе которого имеются морские суда с неограниченным районом плавания и подводные аппараты типа “Мир”.

В полном соответствии с законодательной базой РАН и ее подведомственные учреждения сдавали в аренду временно неиспользуемую площадь. При сдаче в аренду в 2008 г. 630 тыс. кв. м. доходы в федеральный бюджет от организаций РАН составили 2275,0 млн руб.

В 2007 г. среднегодовая стоимость основных средств государственных академий наук составила 168,7 млрд руб. Это – более четверти в общем объеме основных средств организаций, выполняющих исследования и разработки в Российской Федерации (29,0%), и более половины – организаций государственного сектора науки (59,2%).

3.7. Пилотный проект повышения оплаты труда работникам научных организаций Российской академии наук

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 236 “О пилотном проекте повышения оплаты труда работникам научных организаций Российской академии наук” в РАН в 2006–2008 гг. проведены мероприятия по совершенствованию системы оплаты труда научных работников и руководителей научных учреждений и научных работников научных центров РАН. В ходе проекта была создана принципиально новая система оплаты труда научных сотрудников РАН, а также сокращено количество бюджетных ставок в научных организациях Академии.

К окончанию пилотного проекта среднемесячная заработная плата научных сотрудников РАН увеличилась в 5 раз по сравнению с 2006 г. и составила 33,9 тыс. руб., зарплата прочих сотрудников выросла почти в 4 раза и составила в среднем 16 тыс. руб. За время реализации пилотного проекта при сокращении на 20,9% финансируемых из бюджета ставок численность научных работников в РАН сократилась на 21,8%. При этом удельный вес научных работников в возрасте до 40 лет вырос на 1,4% (относительно уровня 2005 г.).

Меры, реализованные в ходе выполнения пилотного проекта, позволили сохранить кадровый состав научных учреждений РАН, и сократить отток квалифицированных научных кадров.

Вместе с тем следует отметить, что заработная плата российских ученых еще остается существенно ниже, чем у коллег из западных стран, в которых средняя заработная плата научных работников, как правило, заметно выше средних показателей. Кроме того, в ряде стран существует дополнительная система льгот, делающая занятия наукой более привлекательными и престижными (например, статус государственного служащего для научных работников во Франции).

3.8. Кадровое обеспечение фундаментальных исследований

По данным на второй квартал 2009 г. в академическом секторе занято 143 тыс. человек, в том числе 80,6 тыс. исследователей, в секторе высшего образования – 40 тыс. человек, в том числе 34,2 тыс. исследователей. За 2000–2008 г. численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в академическом секторе сократилась на 3%, в секторе высшего образования возросла на 20%.

Количество занимающихся научными исследованиями и разработками работников в академическом секторе составляло около 18% работников научной сферы в целом и более половины численности занятых в государственном секторе науки (52,4%).

Почти 60% исследователей, работающих в организациях государственных академий наук, составляют кандидаты или доктора наук, что существенно превышает соответствующий показатель по научно-техническому комплексу России в целом (26,4%).

До настоящего времени остаются нерешенными многие социальные вопросы ученых и специалистов (низкий уровень пенсионного обеспечения, невозможность приобретения жилья на льготных условиях и т.д.), что сдерживает приток молодежи в научно-исследовательские организации и создаёт предпосылки для возникновения второй волны эмиграции выпускников российских вузов и молодых специалистов.

В последние годы приток молодых специалистов в академические институты несколько увеличился. Доля исследователей в возрасте до 29 лет в академическом секторе возросла за последние 6 лет от 10 до 13,4%. Однако такая динамика еще недостаточна для воспроизводства кадрового состава академического сектора науки. Академический сектор продолжает испытывать существенный недостаток исследователей самого продуктивного среднего возраста. При этом квалификационный уровень исследователей, работающих в академическом секторе науки, является довольно высоким.

В составе государственных академий наибольшей долей кадров высшей квалификации обладает Российская академия медицинских наук. В РАМН ученую степень доктора и кандидата наук имеют 71,4% исследователей, в то время как в РАН – 61%, в РАСХН – 49%.

В последние годы получили развитие аспирантура и докторантура, которые являются основными источниками пополнения академий высококвалифицированными специалистами. В 2007 г. в академическом секторе подготовку аспирантов осуществляла 491 организация, докторантов – 162 организации.

Численность и квалификационный уровень исследователей позволяют сохранить традиционно сложившуюся в академическом секторе структуру исследований по областям наук: продолжают доминировать естественные, технические и сельскохозяйственные науки.

В университетах работает около 419,2 тыс. профессорско-преподавательского персонала, из них 63,4% имеют ученую степень доктора и кандидата наук. Тенденция к коммерциализации образования привела к тому, что аспирантура в вузах увеличилась в 3,3 раза по сравнению с советским периодом.

Вузовская наука по численности персонала, занятого исследованиями и разработками, составляет около 6%, а по числу организаций, вовлеченных в

научную деятельность – около 15%. По оценкам Минобрнауки России в настоящее время в системе государственного и частного высшего образования менее трети преподавателей вузов занимаются научными исследованиями¹⁶. Вместе с тем следует отметить, что этот показатель значительно вырос по сравнению с 2002 г., когда научно-исследовательскую работу выполняли не более 10% профессорско-преподавательского состава вузов¹⁷.

В отраслевом секторе науки сосредоточено около 60% персонала, занятого исследованиями и разработками, и 56% исследователей. Общая численность работников, выполняющих исследования и разработки в ГНЦ, составляет более 56 тыс. человек, в том числе свыше 40% из них – исследователи, в числе которых около 100 членов государственных академий наук, около 7500 докторов и кандидатов наук.

Одной из главных задач современной государственной научно-технической политики является выработка действенной системы мер, обеспечивающих создание необходимых и достаточных условий для сохранения, воспроизводства научных кадров, повышение привлекательности научной сферы для молодежи. В ряду таких мер стоит обновление системы грантов Президента Российской Федерации для молодых кандидатов и докторов наук и Федеральная целевая программа “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России” на 2009–2013 годы (Программа “Кадры”).

В соответствии с Указом Президента России от 9 февраля 2009 г. № 146 “О мерах по усилению государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов и докторов наук”, существенно обновившим систему грантов Президента РФ для поддержки научных исследований молодых ученых (учреждены 400 ежегодных грантов для кандидатов наук в размере 600 тыс. руб. и 60 грантов – для докторов наук размером 1 млн руб.) 25 мая 2009 г. принято Постановление Правительства РФ № 443, устанавливающее порядок их предоставления.

Роснаукой и Советом по грантам Президента Российской Федерации 16 июня 2009 г. были объявлены конкурсы на право получения названных грантов.

Основным содержанием Программы “Кадры” является выполнение значительного количества НИОКР (порядка – 1,5–2 тыс. в год) молодыми учеными, аспирантами и студентами в составе коллективов научно-образовательных центров или под руководством наиболее эффективных ученых – кандидатов и докторов наук. Объем финансирования одного проекта – от 1,5 до 5,0 млн рублей в год. Ожидаемое участие молодых ученых – до 10 тыс. человек в год.

К настоящему времени объявлен 581 открытый конкурс по мероприятиям Программы на общую сумму около 5,7 млрд руб. и заключено 273 государственных контракта на 1871,05 млн руб.

¹⁶ По другим данным в ходе опроса, проведенного в 2005 г., лишь 17,1% преподавателей российских вузов заявили, что “активно” занимаются научной работой (это 53,6 тыс. чел.). “Постоянно, но не активно” занимаются научной работой более трети преподавателей (36,5%), еще 28,5% ведут исследования эпизодически. Совсем не занимаются исследованиями 17,9% преподавателей. Ф.Э. Шереги, М.Н. Стриханов / Наука в России: Социологический анализ. М.: ЦСП, 2006.

¹⁷ Бюллетень Министерства образования Российской Федерации. 2003. № 1.

Кроме того, в рамках мероприятий Программы в 2009 г. запланировано проведение 147 всероссийских и международных молодежных научных конференций и школ, 8 олимпиад и 9 конкурсов научных работ студентов, аспирантов и молодых ученых, оснащение приборами и оборудованием 13 студенческих конструкторских бюро в вузах, компьютерным и станочным оборудованием 25 центров и станций юных техников; повышение квалификации 600 работников сферы научно-технического творчества молодежи; поставка специализированного исследовательского оборудования в 13 вузов за счет средств федерального бюджета, а также строительство 3-х общежитий.

В структуре победителей научных конкурсов более половины составляют вузы (62%), доля организаций РАН составляет 28%.

Необходимо отметить, что конкурсные процедуры, реализуемые при формировании программных мероприятий, требуют независимого анализа и корректировки.

Существенным недостатком данной программы является отсутствие РАН в числе заказчиков, что являлось бы вполне логичным, поскольку именно академический сектор науки является основным потребителем научных кадров.

3.9. Интеграция фундаментальной науки и высшего образования

Важнейшим направлением государственной политики в сфере науки и технологий является интеграция высшего образования, науки и наукоемкого производства с целью приоритетного развития научных исследований и инновационных разработок. Основной целью такой интеграции является подготовка специалистов, способных эффективно работать в условиях экономики знаний.

Тесное взаимодействие академических исследований и учебного процесса способствует росту научно-технологического и образовательного потенциала страны как главного фактора прогресса общества, потенциально неисчерпаемого источника развития экономики.

Сейчас в вузах преподают и проводят научные исследования около 700 членов государственных академий наук. В лабораториях академических институтов созданы условия для участия студентов в научно-исследовательской работе.

В процессе подготовки специалистов для работы в науке государственные академии наук реализуют совместно с ведущими высшими учебными заведениями разнообразные образовательные программы. В организационном плане эта деятельность выражается в создании и развитии деятельности базовых кафедр, функционирующих в академических институтах, в расширении деятельности учебно-научных и научно-образовательных центров¹⁸ и др.

Справочно. В 2008 г. в научных организациях РАН функционировало свыше 1000 базовых кафедр ведущих вузов и учебно-научных центров, на которых обучалось более 25 000 студентов. Всего же в преподавательской деятельности на этих кафедрах принимали участие около 5000 сотрудников РАН.

¹⁸За научно-практическую разработку “Инновационные пути развития высшего образования на основе его интеграции с фундаментальной наукой” группа учёных РАН во главе с вице-президентом РАН ак. Н.П. Лавёровым была в 2006 г. удостоена Премии Правительства Российской Федерации в области образования.

С прекращением в 2005 г. действия ФЦП “Интеграция” темпы интеграционных процессов существенно замедлились. Попытки решить эту проблему за счет увеличения объёмов финансирования научных исследований в высшей школе далеко не всегда приводят к успеху. Более того, известны случаи, когда вузы, занимавшие прежде передовые позиции, теряют свои преимущества именно в результате утраты связей с ведущими научными организациями и предприятиями наукоёмкой промышленности.

В то же время университеты, развивающие эти связи, характеризуются устойчивым развитием (МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, Новосибирский ГУ и др.). В последние годы накоплен опыт создания учебных заведений (подразделений ведущих университетов) на базе научных организаций РАН. Так были созданы Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН), Пушинский государственный университет, Московская школа экономики (МШЭ, ВШГА – факультеты МГУ) и др. Особое место в этом ряду занимает Академический физико-технологический университет, учрежденный РАН и входящий в состав Санкт-Петербургского научного центра РАН. Основными задачами этого университета являются реализация образовательных программ высшего и профессионального образования, проведение фундаментальных и прикладных исследований, а также опытно-конструкторских работ.

Начиная с 2006 г. начали развиваться новые организационные формы объединения научного и образовательного процессов – федеральные университеты, исследовательские университеты, а также университеты, реализующие инновационные программы. Были созданы Южный и Сибирский федеральные университеты, исследовательские университеты, ориентированные на подготовку кадров для работы в области новых технологий (МИСИС) и ядерной физики (МИФИ) (см. Приложение).

В РАН разработана концепция создания на о. Русский в ДВО РАН Академического научно-образовательного парка в составе четырёх институтов, двух технопарков и океанариума. При этом предполагается, что этот парк окажет содействие становлению Дальневосточного федерального университета¹⁹.

Принятые в 2007 г. изменения законодательства в части, касающейся интеграции науки и образования (Федеральный закон “О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам интеграции науки и образования”), расширили возможности взаимодействия научных организаций и образовательных учреждений. Так, например, академические институты и вузы получили право предоставлять друг другу в пользование на безвозмездной основе движимое и недвижимое имущество, принадлежащее им на правах собственности или оперативного управления.

Интеграционные процессы в образовании, науке и промышленности наиболее ярко проявились в вузах – победителях конкурсов инновационных проектов в рамках приоритетного национального проекта “Образование”.

¹⁹ В настоящее время Управлением делами Администрации Президента Российской Федерации ведутся работы по строительству океанариума.

В 2007 г. 57 вузов получили государственную поддержку, позволившую кардинально изменить и материально-техническую базу университетов, переводя её на современный уровень, и осуществить масштабный перевод образовательных программ на инновационные. Данное направление является принципиально значимым с позиций развития вузовской науки, реализации исследовательского и инновационного потенциала вузов, интеграции науки и высшего образования. Однако в настоящее время нет объективных данных, позволяющих оценить реальную эффективность проведения фундаментальных исследований в вузах – победителях конкурса инновационных проектов.

Ученые академий традиционно являлись авторами лучших образцов учебной литературы, по которым училось не одно поколение россиян. Начиная с 2005 г., специалисты государственных академий активно участвуют в экспертизе новых учебников. За эти годы была проведена экспертиза около 1700 проектов учебников, из которых 347 получили положительное заключение без замечаний.

Госакадемии наук принимают активное участие в совершенствовании образовательных стандартов и учебных программ, обеспечивая высокий уровень высшего и послевузовского профессионального образования.

Принимаемые в настоящее время меры, масштабы образовательной деятельности государственных академий наук не позволяют в полной мере обеспечить решение кадровой проблемы, прежде всего, подготовку специалистов для работы в сфере фундаментальных исследований. Одним из путей решения могло бы стать создание нескольких академических исследовательских университетов, по аналогии с уже созданными исследовательским технологическим университетом (МИСиС) и исследовательским ядерным университетом (МИФИ), а также расширение участия академических институтов в реализации образовательных программ Минобрнауки России.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы

Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук разработана в соответствии со ст. 6 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике” и утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.02.2008 г. № 233-р. Программа – это новый инструмент организации междисциплинарных фундаментальных исследований. По сути, программа является государственным заказом государственным академиям наук на фундаментальные исследования.

Содержательная часть Программы разрабатывалась государственными академиями наук. Система приоритетов фундаментальных научных исследований базируется на Плате фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года, разработанным в соответствии с поруче-

нием Правительства Российской Федерации от 18.11.2005 № АЖ-П7-5836. В ходе реализации указанного поручения в РАН была создана комиссия из числа ведущих учёных, сформировавшая приоритеты фундаментальных исследований. На их основе подготовлен перспективный план фундаментальных исследований до 2025 г., который, по сути, представляет собой долгосрочный прогноз.

Нормативно-организационная часть Программы, включая индикаторы эффективности разрабатывалась Минобрнауки России.

Управление Программой осуществляет Координационный совет, возглавляемый Президентом РАН. В состав совета, кроме руководителей госакадемий наук, входят представители Минпромторга России, Минобрнауки России, Минэнерго России, Роскосмоса, Государственных корпораций “Росатом” и “Роснано”, Российского Союза ректоров.

Установленные Правительством Российской Федерации на 2008 г. индикаторы достигнуты.

Научные результаты, полученные по итогам первого года реализации Программы, были представлены в Правительство Российской Федерации и направлены в заинтересованные министерства для анализа с целью возможности дальнейшего использования²⁰.

В организационном плане в течение первого года были отлажены механизмы взаимодействия госакадемий наук. Особое внимание уделялось разработке конкурсных процедур, учитывающих специфику фундаментальных исследований, не позволяющую применить в полном объеме механизмы программно-целевого метода. Главными критериями отбора проектов для конкурсного финансирования выступают соответствие исследований приоритетам, установленным научным сообществом, и квалификация исполнителей.

Вместе с тем следует отметить, что Программа не исключает дублирования научных исследований, финансируемых за счет бюджетных средств²¹. Это обусловлено тем обстоятельством, что в настоящее время не сформирована единая система приоритетов фундаментальных научных исследований в высшей школе и прикладном секторе науки. В связи с этим необходимо проведение организационных мероприятий по координации Программы с исследованиями, проводимыми в вузовском и отраслевом секторе науки. Соответствующее решение принято на заседании Координационного совета по Программе 19 марта 2009 г.²²

По мнению Госкорпорации “Росатом” и ГУ ВШЭ, разработка и принятие Программы в существующем виде отсеки отраслевые НИИ и вузы от бюджетных источников финансирования фундаментальных исследований, в том

²⁰ Доклад Правительству Российской Федерации “Об итогах реализации в 2008 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг.” (www.ras.ru).

²¹ По мнению Минобрнауки России, Программа “способствует дальнейшему усилению разрыва и нарастанию противоречий между институтами государственных академий наук и иными организациями, выполняющими исследования и разработки фундаментального характера”.

²² Доклад Правительству Российской Федерации “Об итогах реализации в 2008 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг.”. С. 52–54.

числе по программам Минобрнауки России. Однако следует отметить, что финансирование Программы осуществляется исключительно за счёт средств, предусмотренных в Законе о бюджете на финансирование государственных академий наук. При этом никаких перераспределений бюджетных средств между академиями и другими распорядителями бюджета не проводилось. Поэтому данное утверждение не соответствует реальному состоянию дел.

С учетом достигнутых результатов следующим этапом развития Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг. должна стать разработка механизмов координации фундаментальных научных исследований, выполняемых в академическом, вузовском и отраслевом секторах науки. При этом координация должна осуществляться не на уровне централизации бюджетных средств в рамках единой программы фундаментальных исследований, а путём формирования единых приоритетов научных исследований и экспертизы полученных результатов, что должно взять на себя академическое сообщество. Финансирование в этом случае должно осуществляться соответствующими структурами в рамках выделенных бюджетных ассигнований и на основе принятых механизмов распределения средств.

4.2. Аналитическая ведомственная целевая программа Рособразования “Развитие научного потенциала высшей школы”

Начиная с 2005 г. Рособразованием реализовывалась аналитическая ведомственная целевая программа “Развитие научного потенциала высшей школы” с целью увеличения вклада вузов и научных организаций, подведомственных Рособразованию, в исследовательскую деятельность, а также повышения качества высшего профессионального образования.

Программа предусматривает проведение фундаментальных научных исследований в рамках тематических планов вузов в области естественных, технических и гуманитарных наук, прикладных научных исследований в области образования, молодежной и социальной политики в области образования, а также в области развития инфраструктуры вузовской науки.

В 2007 г. затраты на программу из средств федерального бюджета составили 3888,0 млн руб., в 2008 г. – 4193,0 млн руб.

4.3. Фундаментальные исследования в отраслевом секторе науки

Система Государственных научных центров Российской Федерации (ГНЦ РФ) объединяет научные организации России, представляющие собой крупные научно-технологические комплексы, выполняющие, как правило, полный цикл работ от фундаментальных и поисковых исследований до создания и освоения промышленных технологий. ГНЦ РФ на практике реализуют взаимосвязь фундаментальных исследований с прикладными разработками и промышленностью, обеспечивают цикл непрерывной подготовки специалистов высокой квалификации, в том числе, на основе интеграции с академическим и вузовским секторами науки. ГНЦ РФ располагают значительными материальными и трудовыми ресурсами, мощным научно-техническим по-

тенциалом, уникальной опытно-экспериментальной базой, что составляет основу для осуществления инновационной деятельности, в том числе, по получению на основе собственных разработок наукоемкой высокотехнологичной продукции, как для внутреннего рынка, так и на экспорт.

Общий объем работ и услуг, выполненных ГНЦ, имеет устойчивую тенденцию к росту и составил: в 2006 г. – 29,3 млрд руб., в 2007 г. – 40,5 млрд руб., в 2008 г. – 52 млрд руб. В структуре выполненных работ порядка 75% приходится на исследования и разработки.

В 2007 г. фундаментальные научные исследования проводили 37 ГНЦ РФ (из 50 существующих), при этом внутренние текущие затраты на их реализацию составили около 3,75 млрд руб.

Ведущими организациями прикладного сектора науки, выполняющими фундаментальные исследования, являются институты, работающие в системе атомной промышленности. В настоящее время в состав Госкорпорации “Росатом” входит ряд исследовательских центров, на базе которых ведется обширная программа фундаментальных исследований в области ядерной физики: ГНЦ РФ ИФВЭ, ГНЦ РФ ИТЭФ, ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Российские Федеральные ядерные центры ВНИИЭФ и ВНИИТЭФ. Эти научные центры обладают уникальной экспериментальной базой национального значения, активно используемой как российскими научно-исследовательскими организациями, включая институты РАН, так и зарубежными научными лабораториями. Эта экспериментальная база является основой развития отечественной атомной энергетики и новых энерготехнологий, а также комплекса фундаментальной науки России, обеспечивающего проведение научных исследований в интересах обеспечения обороноспособности страны.

Фундаментальные исследования, проводимые в институтах отрасли, являются базой генерации знаний в ядерной области, основой успешного развития атомной индустрии страны, её ядерно-оружейного комплекса, новых перспективных технологий и инновационных продуктов и услуг. Большое количество фундаментальных исследований проводится совместно с институтами РАН (ИВТАН, ИЯИ РАН, ФТИ им. Иоффе, РАН ИБРАЭ и др.). Проводимые фундаментальные исследования обеспечивают конкурентоспособность атомной отрасли.

Научные центры Госкорпорации “Росатом” совместно с институтами РАН и вузами активно участвуют во многих международных проектах, в том числе таких, как ИТЭР (Международный экспериментальный термоядерный реактор) и БАК (Большой адронный коллайдер).

Объем финансирования фундаментальных исследований ГК “Росатом” за счет средств федерального бюджета составил в 2005 г. – 900,3; в 2008 г. – 1050,2; в 2009 г. (план) – 1053,5 млн руб.

В ГК “Роскосмос” реализация задач, определяемых политикой в области космической деятельности России, осуществляется в рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 гг. (ФКП-2015), Федеральной целевой программы “Глобальная навигационная система” на 2002–2011 гг. (ФЦП ГЛОНАСС), других ФЦП в области космической деятельности.

Организация работ в интересах фундаментальных космических исследований (ФКИ) традиционно осуществляется во взаимодействии Роскосмоса с РАН. При этом в сферу ответственности РАН входит определение задач ФКИ,

разработка методов исследований, создание соответствующей научной аппаратуры и использование в научных целях получаемой экспериментальной информации. При Президиуме РАН действует Совет РАН по космосу, являющийся научно-методическим и консультативным органом. Он координирует и организует работы в области ФКИ, осуществляет разработку предложений РАН в Федеральную космическую программу России, организует ее взаимодействие с Роскосмосом.

Особым направлением ФКИ является изучение проблем осуществления космических полетов, в том числе пилотируемых.

Проекты в области ФКИ реализуются организациями и предприятиями РКА, институтами РАН, РАМН, исследовательскими подразделениями вузов с привлечением обширной международной кооперации. Результаты работы учреждений РАН и РАМН используются Роскосмосом при создании научных космических комплексов и реализации программ исследований объектов Вселенной, Солнца и солнечно-земных связей, планет и тел Солнечной системы. Академические институты выступают в качестве разработчиков методов исследований, создателей соответствующей научной аппаратуры и потребителей получаемой экспериментальной информации. В 2008 г. в выполнении НИОКР в сфере космонавтики принимали участие 7 академических институтов (объем финансирования 584,4 млн руб.) и 4 ВУЗа (68,4 млн руб.).

Большое значение для формирования перспективных задач ФКИ имеют результаты, полученные в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук в области астрономии, астрофизики и космологии. Многие из результатов уже внедрены или внедряются в процессе создания новых образцов высокоэффективной космической техники.

4.4. Финансирование фундаментальных исследований государственными научными фондами

Существенное влияние на выполнение фундаментальных исследований оказывают фонды поддержки научных и научно-технических исследований – Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) и Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ). Являясь представителем государства, РФФИ и РГНФ обеспечивают целевую адресную поддержку передовых групп учёных, вне зависимости от того, к какому ведомству они относятся.

В 2005–2009 гг. РФФИ ежегодно поддерживал до 12 тыс. проектов, выполняемых более чем в 1100 организаций (учреждения академий наук, университеты, госкорпорации и др.); число участников поддержанных проектов составляет около 60 тыс. учёных.

Основным направлением работы РФФИ является поддержка проектов научных исследований, предложенных учеными в инициативном порядке по всем областям знаний. Доля инициативных проектов в бюджете РФФИ составляет более 50%.

Региональные конкурсы проводятся с 1997 г. на основе двусторонних и многосторонних соглашений. Проекты-победители финансируются Фондом и регионом на паритетных началах. В 2008 г. Фонд финансировал совместно с регионами 1304 проекта, выполнявшихся в 44 регионах страны.

Общий бюджет региональной программы РФФИ в 2008 г. составил около 1 млрд руб.

В 2009 г. РФФИ впервые в нашей стране провел конкурс проектов ориентированных междисциплинарных фундаментальных исследований по наиболее актуальным проблемам науки, для решения которых необходимы скоординированные исследования в различных областях знаний. Основой конкурса послужил контентный анализ ранее поддержанных инициативных проектов и отчетов по ним с целью выявления зарождающихся абсолютно новых “горячих” направлений исследований, наиболее актуальных для нашей страны. Отобранные междисциплинарные исследования в высокой степени коррелируют с 5-ю направлениями технологического прорыва, сформулированными Президентом России Д.А. Медведевым 18 июня 2009 г. При этом следует подчеркнуть, что РФФИ не финансирует инновационную деятельность.

В 2008 г. на финансирование проектов фундаментальных исследований Фонд направил 6,5 млрд руб. Средняя продуктивность при выполнении проектов РФФИ составляет 4 научных публикации в год на 1 грант. Ежегодный итог работы Фонда – более 60 тыс. публикаций, в том числе более 30 тыс. статей в научных журналах.

Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ) в 2004–2009 гг. рассмотрел более 41,4 тыс. заявок, поступивших на конкурсы по всем направлениям гуманитарных наук, из них поддержано более 11,6 тыс. проектов.

В последние годы ученые-гуманитарии уделяют большое внимание внедрению в гуманитарные исследования современных информационных технологий. В 2004–2009 гг. был поддержан 371 проект создания информационных систем в сфере гуманитарных наук, профинансировано 126 проектов развития материальной базы научных исследований.

4.5. Взаимодействие фундаментальной и прикладной науки

Научные организации, имеющие государственный статус, такие как государственные научные центры, институты РАН, ведущие вузы – основные субъекты инновационной системы, способны как самостоятельно, так и в кооперации осуществлять комплекс фундаментальных и прикладных исследований, создавая научно-технический задел, пригодный для дальнейшей коммерциализации.

В настоящее время экономика России оказалась зависимой от экспорта узкого круга товаров, прежде всего топливно-сырьевой группы, а также от импорта целого ряда компонентов, необходимых для отечественного производства. При этом задача обеспечения существующей техники дефицитными, стратегическими, импортозамещающими материалами по-прежнему является весьма острой проблемой и одним из наиболее уязвимых мест в реализации инновационного цикла. Фундаментальные исследования являются основой для создания высокотехнологичной наукоемкой продукции.

По данным ассоциации ГНЦ, более 100 академических организаций взаимодействуют с государственными научными центрами. Одновременно с этим, академические институты ведут значительный объем прикладных исследований в рамках различных федеральных целевых программ (ФЦП).

В рамках ФЦП “Разработка, восстановление и организация производства стратегических, дефицитных, и импортозамещающих материалов и малотоннажной химии для вооружения, военной и специальной техники” на 2009–2012 гг. и на период до 2015 г. предусмотрено финансирование научно-исследовательских работ институтов РАН на общую сумму 1,2 млрд руб. Для создания соответствующих производств и прикладной реализации результатов выполненных НИР в рамках государственных капитальных вложений ФЦП предусмотрено финансирование 17 объектов капитального строительства РАН.

РАН также является госзаказчиком и одним из основных исполнителей ФЦП “Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года”.

Кроме того, Российской академией наук проводится большой объём прикладных исследований по проблемам, связанным с обеспечением оборонной безопасности Российской Федерации по заказам Минобороны России и других заинтересованных министерств и ведомств.

Развитие прикладных исследований РАН в интересах развития экономики сдерживается тем обстоятельством, что РАН не включена в число госзаказчиков ни по одной ФЦП гражданского назначения, предусматривающей создание новых технологий, а также не привлекается к их разработке. Исключение составляет ФЦП “Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года”.

Представляется целесообразным при формировании государственных программ по реализации направлений технологического прорыва предусматривать в их бюджете средства на проведение ориентированных фундаментальных исследований.

4.6. Анализ конкурсных процедур

В настоящее время в практике финансирования фундаментальных научных исследований сложились три системы конкурсного отбора.

1. Система, используемая Минобрнауки России, основанная на положениях Федерального закона от 21.07.2005 № 94-ФЗ “О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд”, в соответствии с которым главными критериями являются стоимость работ и сроки их выполнения.

Идеология 94-ФЗ предполагает, что производится закупка конкретного товара или услуги, т.е. заказчик знает, что конкретно он хочет получить. В то же время результаты фундаментальных исследований в большинстве случаев не могут иметь точных количественных характеристик. Основными критериями отбора являются стоимость работ и сроки их выполнения. При этом качественные критерии отходят на второй план. Такой подход достаточен для применения при проведении прикладных исследований, но полностью неприменим к фундаментальным.

Использование данной процедуры часто приводит к ситуации, когда отбираются не лучшие по качеству проекты, а наиболее дешевые, в которых

заявители, не обладая достаточной квалификацией, делают ставку на удешевление предложения. Применительно к сфере научных исследований это означает, что, в большинстве случаев, финансировать подобные проекты вообще не имеет смысла.

Практика применения данной процедуры показывает, что во многих случаях победителями конкурсов становятся далеко не самые лучшие с точки зрения научного и кадрового потенциала организации.

2. Конкурсная система, используемая государственными академиями наук, в которой главными критериями оценки являются качество работ и квалификации исполнителей²³.

В соответствии с Уставом Российской академии наук, Общее собрание РАН утверждает приоритетные направления научных исследований, на основании которых формируются планы фундаментальных исследований на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Исходя из утверждённых направлений и планов, научные организации формируют на конкурсной основе собственные планы работ на основе предложений научных подразделений институтов. Для проведения работ, требующих участия нескольких институтов в пределах одного отделения, на конкурсной основе формируются программы фундаментальных исследований отделений РАН. И третий уровень программ – это программы Президиума РАН, которые формируются по предложениям как отделений, так и отдельных учёных, и направлены на проведение исследований по перспективным направлениям. При этом, как правило, в реализации программ Президиума РАН принимают участие несколько отделений.

3. Система грантового конкурсного финансирования РФФИ и РГНФ.

В ходе конкурса проекты сопоставляются по главному признаку: в какой степени каждый из них способствует получению нового знания.

Все решения о выделении средств для поддержки проектов принимаются только экспертными советами – строго на конкурсной основе, по результатам жестко регламентированной многоэтапной научной экспертизы, проводимой этими советами, состоящими из признанных, активно работающих ученых – авторитетных специалистов в своих областях фундаментальных знаний. Уставом предусмотрена ротация (с 4-летним периодом) состава Совета РФФИ, экспертных советов, экспертов.

Этим положением в Уставе Фонда закреплена определяющая роль научного сообщества в принятии решений в такой профессионально сложной сфере, какой является научная деятельность.

Ежегодно в экспертизе заявок и отчетов участвуют 1500–1600 экспертов и более 300 членов экспертных советов РФФИ, которые проводят 65–70 тыс. экспертиз в год.

Исходя из изложенного, следует, что, во-первых, существующие в настоящее время конкурсные механизмы отбора ориентированы на систему управления структуры, осуществляющей распределение средств. И, во-вторых,

²³ Доклад Правительству Российской Федерации “Об итогах реализации в 2008 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг.”. Т. 1. Аналитическая записка, с. 8–11.

система конкурсного отбора Минобрнауки России, базирующаяся на положениях 94-ФЗ, в принципе неприменима к конкурсному отбору проектов фундаментальных исследований.

4.7. Эффективность российской фундаментальной науки

В настоящее время российским научным сообществом не выработаны единые подходы к оценке эффективности фундаментальной науки.

Представляется, что вопросы эффективности российской фундаментальной науки должны рассматриваться на двух уровнях: международном и внутрироссийском.

В мировой практике оценка результатов фундаментальной науки, как правило, проводится на основе показателей публикационной активности и цитирования, а также экспертных оценок научного сообщества.

Достоверных методик оценки результативности отечественной фундаментальной науки в настоящее время не существует. Отчасти такая ситуация обусловлена несовершенством системы статистического учёта.

Подходы, разработанные в РАН, ГУ ВШЭ и РЭШ дают несопоставимые результаты, которые не могут быть использованы для дальнейшего количественного анализа. Однако, независимо от применяемых методик, следует признать, что по абсолютным показателям результативность отечественной фундаментальной науки существенно уступает развитым странам, что объясняется как существенно более низкими объёмами финансирования, так внутренними проблемами научного сектора (старение кадров, недостаточность современного оборудования и др.), для решения которых требуется достаточный длительный период времени.

Оценка сравнительной эффективности академического, вузовского и отраслевого секторов науки также может быть проведена только на качественном уровне.

По данным РАН и РЭШ, результативность академического сектора значительно превосходит и вузовский и прикладной секторы. Это косвенно подтверждается и данными Минобрнауки России, согласно которым “в организациях, выполняющих исследования и разработки в России, отмечается низкая публикационная активность исследователей – в среднем на 1 исследователя в год приходится лишь 1 статья, опубликованная в рецензируемых журналах, и 5 монографий на 100 исследователей. При этом учёными ведущих вузов страны, включая федеральные университеты, публикуется в год в среднем 3 статьи на 100 человек профессорско-преподавательского состава (в организациях РАН – в среднем 1,1 статьи на одного научного сотрудника)²⁴.

При прочих равных условиях число научных публикаций зависит от интенсивности проводимых в стране научных исследований, которая напрямую зависит от объёмов государственных вложений в исследования и разработки. С учётом того, что организационная структура российской фундаментальной науки в основном соответствует зарубежной практике, кадровый потенциал хотя и уступает зарубежному, но это пока ещё не носит определяющего ха-

²⁴ Качественно данные оценки совпадают с материалами исследований, проведенными в РЭШ.

Таблица 3

Распределение высокоцитируемых статей ученых России и РАН
по областям знаний по классификации ISI

Область знания	Кол-во статей России	Статьи РАН
Физика	547	408
Химия	69	30
Биология и биохимия	43	34
Науки о Земле	67	43
Технические науки	114	57
Клиническая медицина	52	3
Исследования космоса	31	27
Математика	32	30
Материаловедение	32	18
Общественные науки	11	8
Ботаника и ветеринария	12	7
Охрана среды	12	7
Вычислительная техника	6	5
Микробиология	5	2
Молекулярная биология и генетика	7	6
Нейронауки и поведенческие науки	3	1
Иммунология	0	0
Фармакология и токсикология	1	0
Сельское хозяйство	6	3
Психиатрия и психология	2	0
Экономика и бизнес	2	0
Мультидисциплинарные исследования	1	1
Всего	1055	690
Цит. по: В.А. Маркусова, В.В. Иванов, А.Е. Варшавский. Библиометрические показатели российской науки и РАН // Вестник РАН. Том 79, № 6, июнь 2009. С. 483–491.		

рактера, проблему повышения результативности необходимо рассматривать во взаимосвязи с выделяемыми ресурсами. Как уже отмечалось, по ресурсному обеспечению в абсолютных показателях отечественная фундаментальная наука в разы уступает развитым странам.

Проведенные в ЦЭМИ РАН исследования показали, что в абсолютных показателях результативность отечественной науки уступает странам лидерам, в то же время по уровню эффективности (затраты на одну статью в журнале с высоким импакт-фактором) наблюдается примерное соответствие.

Оценка сравнительной эффективности академического, вузовского и отраслевого секторов науки по количеству высокоцитируемых статей показывает, что почти 2/3 публикаций приходится на РАН (табл. 3).

Нельзя также не видеть, что расширение областей знания и рост его количественных показателей сопровождается известным снижением качества, в какой-то мере даже депрофессионализацией науки. Этому в значительной степени способствуют увлечения чиновников формально-количественными

показателями эффективности научного труда и тестовыми формами оценки уровня образования. Такая же тенденция наблюдается при решении проблем аттестации кадров высшей квалификации. Следует отметить, что применительно к фундаментальным научным исследователям решающую роль в оценке научного труда играют экспертные сообщества, научные коллективы, а не формальные критерии.

Косвенно об эффективности ориентированных фундаментальных исследований можно судить по количеству получаемых патентов. Так, например, на долю только одной РАН приходится по разным оценкам от 18 до 25% патентов, получаемых в Российской Федерации. Принимая во внимание данные Минобрнауки России, согласно которым объем внутренних затрат на исследования и разработки в госакадемиях наук в 2007 г. составил 14,8% всех внутренних затрат на эти цели по России, можно сделать вывод, что эффективность этой работы в РАН выше, чем в среднем по стране, хотя это и не является основной задачей академического сектора науки.

Общеизвестно, и это подтверждает зарубежная практика, что результативность фундаментальной науки не должна определяться показателями патентования и коммерциализации. Так, например, по данным ННФ в 1995–2005 гг. в США был выдан 1 592 031 патент, из них университеты получили 31 705 патент (1,99%), в том числе 200 ведущих университетов в области исследований и разработок – 30 086 патентов (1,89%), что в процентном отношении существенно ниже показателей отечественного академического сектора.

Высокий уровень достижений академических учёных, востребованность результатов исследований для решения задач социально-экономического развития страны подтверждается многочисленными государственными и международными наградами и премиями, присуждённым за научные исследования.

5. ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА В ОБЩЕСТВЕННОМ СОЗНАНИИ

Главная угроза науке в России – это даже не современный уровень финансирования, а потеря интереса и доверия к ней населения и подмена критического научного мышления псевдонаучными и псевдорелигиозными мифами.

Необходимо отметить, что снижение общественного интереса к науке отмечается в западных странах и в США. Это частично можно объяснить тем, что против науки работает установка на построение общества потребления, насаждение примитивных социальных практик достижения успеха любой ценой.

В нашей стране ситуация усугубляется еще и характером реформ начала 90-х гг., который подразумевал принятие в качестве образца исключительно западного варианта организации науки, и, как следствие, умаление отечественного опыта и неспособность его эффективного использования. Эйфория от взаимодействия с западными партнерами в начале 90-х гг. вызывала иллюзию ухода от блокового военного противостояния, а значит, и от необходимости проведения научных исследований, напрямую связанных с обороной страны, а недостатки и ошибки реформ было удобно объяснять объективны-

ми причинами, в том числе, списывать их на неэффективность отечественной науки.

Чтобы переломить ситуацию, требуется длительная систематическая работа. Для начала следует осознать и провозгласить, что знания, наука, культура ценны сами по себе и их нельзя подчинять рыночным механизмам.

В настоящее время существует большой разрыв между уровнем научного знания и просвещением в широком смысле слова. Он состоит в том, что научный взгляд на мир не трансформируется в должной мере в образование и массовое сознание. Для преодоления этой ситуации необходимо привлечь ведущих ученых к написанию учебников для школы (особенно средней); повысить роль государственных академий в пропаганде знаний; усилить интеллектуальное и познавательное содержание, эстетический уровень и воспитательную направленность СМИ, прежде всего, телевидения.

Просвещение народа, повышение его культуры необходимо поднять на такой уровень государственной политики, который соразмерен политике оборонной и экономической. Анализ истории российского государства последних трех столетий показывает, что оно слабело и гибло именно тогда, когда снимало с себя ответственность за просвещение общества.

Если граждане плохо понимают, чем занимается наука, если они склонны верить в лженауку, то это, в конечном счёте, негативно отразится на состоянии истинной науки и, как следствие, на благосостоянии и безопасности граждан.

Ещё один аспект связан с эффективностью и безопасностью решений, принимаемых гражданами, как в частной жизни, так и в качестве ответственных лиц в бизнесе и государственных органах. Научная неадекватность в определённых случаях может приводить к серьёзным кризисам, чреватым гибелью людей и большими экономическими потерями.

Пропаганда антинауки, псевдонауки, мракобесия разных сортов – это серьёзный вызов для общества.

Системно работа по противодействию этим явлениям ведётся в Российской академии наук, где создана Комиссия по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. Однако этого явно недостаточно.

В сложившейся ситуации необходима разработка специальных крупномасштабных мер противодействия лженауке на государственном уровне. В качестве первоочередной меры можно было бы предложить создание государственного информационного холдинга, ориентированного на популяризацию достижений современной науки.

6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

6.1. Формирование человека и общества

В общей системе научного знания и развития отечественной науки особое место занимают общественные и гуманитарные науки, которым отводится особая роль в развитии любого общества, но, прежде всего – общества, переживающего глубокие структурные трансформации.

Сегодня научная революция во взглядах на устройство человеческого общества вступает в новую фазу.

Новые параметры экономической и социально-политической ситуации позволяют по-новому формулировать задачи общественных наук в России. Приоритетом современного этапа общественных наук должны быть теоретические обобщения на базе анализа реального опыта российской жизни после 1991 г. в контексте глобальных тенденций мирового развития. Важна синергия взаимодействия математики, экополитики, социологии, философии и историко-политических исследований, которая способна вывести на новые модели изучения общественной жизни.

Сложные задачи вырисовываются перед историческими науками. Остается актуальнейшим вопрос о выработке оптимальной версии реконструкции отечественной истории, свободной от примитивностей как ура-патристического, так и нигилистического характера. Научно обоснованная история России должна стать интегратором нашего общества, а исторический опыт – источником энергии для развития России. Историки должны раскрывать огромную роль России в развитии мировой истории, цивилизации и культуры, подчеркивая преемственную связь современной России с демократическими идеями и движениями в российской истории.

В современных условиях важно не только понимание человеком своих перспектив и перспектив “своего” общества. Значение имеет вопрос об управлении процессами восприятия человеком жизненной реальности, управлении рефлексией. С учетом прогресса в информационных технологиях и консолидации глобального Интернет-пространства это направление науки приобретает характер своего рода общественно-научной мегадисциплины, наработки которой будут востребованы многими более частными сферами знаний об обществе.

Для решения этих задач важно осмыслить привычные представления о роли интеллигенции в современном российском обществе. 1990–2000-е гг. показали, что без эффективного государства в условиях российской жизни сложно обеспечить человеку и свободу, и справедливое воздание за его труд, и даже безопасность. Наша политическая система – все еще в стадии становления, она остается хрупкой.

Необходимо усиливать роль гуманитарной составляющей в высшем образовании, законодательно гарантировать минимум учебного времени, выделяемого на гуманитарные дисциплины, особенно в негуманитарных вузах, сохранив обязательный статус отечественной истории и философии.

6.2. Мероприятия по развитию фундаментальной науки

Анализ развития отечественной науки в конце XX – начале XXI века показывает, что существующие в ней проблемы, во многом, являются следствием трансформационных процессов и проводимой государственной политики 90-х годов. В этот период наука в принципе не рассматривалась как фактор социально-экономического развития страны. Более того, реформирование науки осуществлялось по зарубежным моделям, которые весьма в ограниченной степени применимы к российским условиям. Вместе с тем, несмотря на неблагоприятные условия, удалось сохранить значительный потенциал фундаментальной науки и предотвратить полный распад научного комплекса страны,

что, во многом, стало возможным благодаря наличию академического сектора науки. Система управления академическим сектором продемонстрировала высокую устойчивость и работоспособность в кризисных условиях.

Сегодня основная задача науки состоит в научном обеспечении национальной безопасности страны, социально-экономического развития, перехода на инновационный путь развития.

В соответствии с этим необходимо дальнейшее совершенствование академического сектора науки при одновременном развитии вузовской науки и прикладного сектора науки.

С учетом проведенного анализа и сопоставления различных точек зрения представляется, что совершенствование институциональной структуры фундаментальной науки должно вестись по следующим направлениям.

1. Совершенствование законодательства в научно-технической сфере с целью устранения имеющихся недоработок и повышения эффективности фундаментальной науки, устранения излишнего администрирования и бюрократизации.

2. Расширение возможностей академического сектора науки в части образовательной деятельности и повышение эффективности вузовского сектора науки должно осуществляться на основе интеграции научных исследований, проводимых в академическом и вузовском секторах.

3. С учётом уже проведенных реформ академического сектора науки, особое внимание должно быть уделено совершенствованию институциональной структуры фундаментальных исследований в высшей школе, и, в первую очередь, перевод федеральных и исследовательских университетов в автономные учреждения, как это и предусмотрено действующим законодательством. В перспективе положительно зарекомендовавшие себя механизмы организации фундаментальных исследований могут быть распространены и на академический сектор науки.

4. Модернизация отраслевого сектора науки должна осуществляться, исходя из задач обеспечения реализации направлений технологического прорыва.

5. Необходимо четко определить сферу ответственности Минобрнауки России за развитие прикладных исследований и кадровое обеспечение науки, и Российской академии наук за развитие фундаментальной науки в России. Исходя из этого, должно осуществляться распределение средств федерального бюджета на проведение фундаментальных и прикладных исследований.

6. Важнейшей задачей ресурсного обеспечения фундаментальных исследований является повышение эффективности имущественного комплекса академического сектора науки для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований и сохранение его целостности.

7. Оценка деятельности научных организаций должна быть существенно улучшена путем проведения аттестации и сертификации. При этом целесообразно распространить методологию оценки результативности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения²⁵ на высшие учебные за-

²⁵ Утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.04.2009 г. № 312.

ведения и негосударственные организации, выполняющие научные исследования и разработки, поручив эту работу Минобрнауки России. При этом результаты такой оценки должны стать одним из критериев, учитываемых при допуске организаций к конкурсам на проведение исследований и разработок, финансируемым из средств федерального бюджета.

8. Повышение имиджа отечественной науки, повышение её привлекательности для выпускников вузов, а также иностранных учёных и специалистов путем проведения целенаправленной государственной информационной политики, в том числе, создание государственного информационного холдинга, ориентированного на науку и образование.

Для решения указанных проблем и обеспечения научного сопровождения стратегических планов развития общества целесообразно сформировать и реализовать национальный проект “Наука”.

II. ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ в 2009 году

1. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Ученые Российской академии наук в прошедшем году получили результаты большого научного и практического значения.

Крупные результаты **получены в математических науках.**

Построена общая теория, основанная на введении специальных “алгебр флагов”. С помощью этого подхода определена минимально возможная плотность числа треугольников в графе с известной плотностью ребер. Также получено существенное продвижение в решении классической задачи определения асимптотики поведения чисел Турана для гиперграфов.

Доказана граничная жесткость римановых метрик, близких к плоским в размерностях больше двух, что является значительным прорывом в теории обратных задач геометрии. Теорема о минимальности двумерных финслеровых метрик без сопряженных точек обобщена на невыпуклые области. Решен вопрос об обобщении теоремы Дворецкого на “неинтегрируемый случай”. Для этого построены контрпримеры во всех нечетных размерностях и в размерности равных четырем. Обоснован положительный ответ для максимальной абелевой группы симметрий.

Для гранично-управляемой динамической системы, описываемой параболическим дифференциальным уравнением с краевым условием Неймана, определены устойчивые к информационным помехам и погрешностям вычислений алгоритмы решения трех типов задач: отслеживания эталонного движения, отслеживания эталонного управления и гарантированного управления. В основе алгоритмов лежит метод экстремального сдвига Н.Н. Красовского из теории позиционных дифференциальных игр.

Получено новое малопараметрическое представление для дискретных функций от d переменных (тензоров), названное ТТ-разложением, алгоритмы аппроксимации с линейной сложностью по числу переменных d и метод восстановления d -мерных массивов по специальной выборке его элементов, число которых зависит от d 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.

Впервые в мире разработаны алгоритмы автоматического отображения последовательных программ на многоядерные кластеры, эффективность которых продемонстрирована на тестовых и реальных программах, размером в несколько тысяч строк. Эти алгоритмы позволят 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 использования автоматически распараллеливающих компиляторов с языков Фортран и C/C++, а также систем автоматизации преобразования имеющихся последовательных программ на этих языках в эффективные параллельные программы.

Создана версия пакета РЕАКТОР для реализации возможности “сквозного” расчета системы “РЕАКТОР+ЗАЩИТА” на современных многопроцессорных суперкомпьютерах. Впервые проведены полномасштабные детерминистские расчеты для принципиально нового инновационного проекта ядерного реактора СВБР (энергетический со свинцово-висмутовым теплоносителем на быстрых нейтронах). На основе расчетов получены оценка мощности дозы в местах возможного пребывания персонала, вычислена активность теплоносителей первого и второго контуров, определены уровни газовыделения и радиационного повреждения в элементах конструкции и в радиационной защите.

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.

Проведено 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 уличного движения в мегаполисах и глобальных электроэнергетических сетей.

В рамках комбинаторного подхода получены оценки, учитывающие не только размерностные характеристики модели, но и ее внутреннюю структуру в виде так называемого графа расслоения и связности. Значительно увеличена точность оценок, что открывает новые перспективы для создания высоконадежных методов прогнозирования и распознавания образов.

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 выполнения программы. В том числе разработана и реализована инфраструктура, позволяющая работать с трассой в рамках архитектурно-независимых 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*.

В области физических наук. Наиболее значимым достижением российской физики в 2009 году является обнаружение на большом космологическом

расстоянии в холодном облаке разреженного газа, существовавшем более 12 млрд лет назад, молекул дейтерия и водорода (HD и H_2). Проведенное на самых больших оптических телескопах VLT Южной Европейской обсерватории измерение их спектральных линий позволило новым и независимым методом определить отношение изотопов водорода, рождающихся в ранней Вселенной в результате первичного нуклеосинтеза: $\text{D}/\text{H} = 3.4 \cdot 10^{-5}$.

Согласно полученной оценке, плотность барионов (тяжелые элементарные частицы, главным образом протоны и нейтроны, образующие атомные ядра), формирующих всю видимую Вселенную, составляет лишь 4% от ее критической плотности. Следовательно, доминирующую часть Вселенной составляют “темная” материя и “темная” энергия, реально определяющие глобальные геометрические свойства и эволюцию Вселенной.

Выполнен комплекс наладочных работ и испытаний на технологических системах, необходимых для физического пуска научно-исследовательского реакторного комплекса ПИКЗ.

Предложена новая концепция квантовых стекол, на основе которой дано объяснение наблюдаемым экспериментально низкотемпературным аномалиям вращения твердого He^4 . Механизмом явления служит своеобразный квантовый эффект дефицита импульса для двухуровневых систем в движущемся твердом теле.

Методом твердофазного синтеза при высоком давлении (5 ГПа) и высокой температуре (1400 С) синтезированы высокотемпературные сверхпроводники на основе арсенида железа с Eu и Gd , обладающие магнитным упорядочением в сверхпроводящей фазе и высокими критическими полями (порядка 100 Тл). Синтезированные материалы перспективны для практических применений в сильных магнитных полях.

В синтезированных образцах NbS_3 (II фаза) с рекордно высокой температурой пайерлсовского перехода – 360 К, наблюдался еще 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, так называемые ступеньки Шапиро. Достигнута рекордная для ВЗП частота синхронизации – 4 ГГц. Результаты получены на образцах NbS_3 нанометровой толщины с площадью поперечного сечения $< 10^4 \text{ нм}^2$.

Завершен первый цикл исследований, посвященных изучению микроволнового факела, как плазмохимического конвертора метана в различные углеводороды и водород. Цель работы состоит в экспериментальном и теоретическом определении основных каналов конверсии метана в специфических плазменных и термодинамических условиях, характерных для коаксиальных микроволновых плазматронов. Проведенные эксперименты показали, что плазмохимический реактор, созданный на базе простой и дешевой конструкции микроволнового факела является эффективным средством конверсии (утилизации) метана. Полученная энергетическая цена разложения метана близка к минимальной теоретической $\sim 1 \text{ эВ/молекул}$ и является рекордной для реакторов атмосферного давления. Повышение производительности системы может быть достигнуто путем увеличения числа 1 кВт модулей. Такой многомодульный реактор может быть использован в качестве промышленной

установки утилизации метана (природных углеводородов) и, прежде всего, утилизации попутных газов, сжигаемых на большинстве российских нефтедобывающих предприятиях.

Эксперименты и расчеты приводят к выводу о том, что в плазмохимической проблеме конверсии метана определяющую роль играют термонеровновесные процессы формирования и поддержания плазменной струи микроволнового факела. К этим процессам относится, прежде всего, возбуждение поверхностной электромагнитной волны, распространяющейся вдоль созданной ею же плазменной струи и осуществляющей эффективную трансформацию микроволновой энергии в энергию плазмы. Высокий уровень электронной концентрации в факеле, существенно превышающий термодинамические значения, обуславливает чрезвычайно быстрый нагрев факелообразующей газовой струи. При этом горячая зона оказывается термоизолированной от стенок реактора.

Адиабатическое расширение прошедшего через плазму факела газового потока приводит к быстрому снижению его температуры. Таким образом, струя рабочего газа, выходящая из сопла, по мере проникновения в окружающее пространство проходит “горячую” область с высокой (3000–5000 К) температурой, испытывая затем за ней быстрое охлаждение. В горячей области происходит деструкция метана, а в области охлаждения – закалка продуктов деструкции (синтез). Такого рода термодинамический сценарий позволяет описать плазмохимическое действие факела моделью двухсекционного реактора (последовательно располагаемых секций нагрева и охлаждения). Результаты расчетов оказываются близкими к результатам измерений, что свидетельствует в пользу адекватности предлагаемой модели реальной плазмохимической ситуации.

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 и 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.

Реализованные генераторы обладают уникальными характеристиками и перспективны для использования в ЭЦР источниках экстремального ультрафиолета, работающих на основе электронного циклотронного резонанса, для динамической поляризации ядер в ЯМР спектрометрах и диагностики высокотемпературной плазмы в установках управляемого термоядерного синтеза.

Экспериментально исследована синхронность и стабильность инъекции сильнооточных релятивистских электронных пучков независимыми взрывоэмиссионными катодами, на которые подавались импульсы с субнаносекундным фронтом. Показано, что при испытательном ресурсе до 10 тыс. включений взаимная среднеквадратичная дисперсия моментов инъекции фронтов тока формируемых пучков составляет единицы пикосекунд. Подобные пучки

могут использоваться для возбуждения нескольких сверхмощных СВЧ генераторов со взаимно стабильными срезами излучения.

На многоцелевом тераваттном импульсном генераторе МИГ выполнены эксперименты по генерации сильнотоочных релятивистских электронных пучков в плазмонаполненном стержневом пинч-диоде с целью создания радиографического рентгеновского источника. Показано, что стержневой пинч-диод, в случае предварительного заполнения его плазмой, не только позволяет эффективно фокусировать электронный поток на анодном острие, но и выполняет функцию плазменного прерывателя тока, обеспечивающего высокую величину ускоряющего напряжения в импульсе. Последнее обстоятельство открывает возможность применять в конструкции рентгенографических источников сравнительно простые низкоимпедансные импульсные генераторы. Получены 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.

Основные применения источников мощных импульсов жесткого рентгеновского излучения – это радиография взрывных процессов и испытания радиоэлектронной аппаратуры на радиационную стойкость.

На основе планарных лазеров, возбуждаемых разрядами высокой частоты, с диффузионным охлаждением создается новое поколение мощных компактных газоразрядных ИК-лазеров непрерывного и импульсно-периодического действия с киловаттным уровнем выходной мощности и высоким качеством оптического излучения. В частности, разработан компактный планарный СО-лазер, возбуждаемый широкоапертурным (размером 3×40×400 мм) ВЧ-разрядом. Достигнута средняя мощность выходного излучения 15 Вт в области длин волн 5 мкм без прокачки рабочей смеси газов. Такие СО-лазеры найдут широкое применение в комплексах защиты гражданских и военных самолетов от ракет с тепловыми головками самонаведения, а также для обработки материалов, оптической связи и мониторинга окружающей среды.

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 $1,3 \cdot 10^{-8}$ рад $(\text{Вт/Гц})^{1/2}$, что позволяет регистрировать предельно малые колебания объектов с амплитудой менее 0,05 нм в полосе частот 10 МГц.

Получен режим генерации вынужденного излучения на второй очереди Новосибирского лазера на свободных электронах (ЛСЭ). Средняя мощность излучения второй очереди составляет 0,5 кВт, а длина волны излучения перестраивается в диапазоне от 40 до 80 мкм. По средней мощности излуче-

ния Новосибирский ЛСЭ значительно превосходит аналогичные зарубежные установки в своих диапазонах длин волн. ЛСЭ является уникальным источником когерентного электромагнитного излучения с проектным диапазоном длин волн от 5 до 240 мкм. Рекордно высокая мощность ЛСЭ обусловлена использованием уникального ускорителя-рекуператора электронов со средним током пучка 25 мА и энергией электронов до 40 МэВ. Запуск второй очереди Новосибирского ЛСЭ существенно расширил спектр мультидисциплинарных исследований, проводимых с использованием уникального лазерного излучения в Сибирском центре фотохимических исследований СО РАН.

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 $(3 \div 5) \cdot 10^{10}$ н/с. Указанные параметры позволяют проводить эксперименты, требующие высокого энергетического разрешения в диапазоне энергий от тепловой точки до сотен электронвольт.

С применением методов спекл-интерферометрии на БТА (Большой телескоп альт-азимутальный) впервые получено изображение аккрецирующего белого карлика в необычной симбиотической двойной системе СН Лебеда. Система состоит из гиганта спектрального класса М7 и горячего компаньона, который, вероятнее всего, является аккрецирующим белым карликом. Горячий компонент отличается высокой активностью в виде нерегулярных вспышек, сопровождающимися истечениями вещества с высокой скоростью и джетами. Изменения кривой блеска СН Лебеда происходят на разных временных шкалах: от нескольких минут (мерцания во время активной фазы) до сотен суток (пульсация и вращение М-гиганта) и десятков лет (орбитальное движение компонент в системе, фазы активности). На основе измерений углового расстояния 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.

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 может существовать несколько пространственно локализованных источников неадиабатического ускорения ионов. Ускоренные ионы образуют коллимированные по энергиям и локализованные в пространстве пучки (бимлеты), длительность наблюдения которых может достигать 20 мин. Данный результат был представлен Европейским космическим агентством как один из важнейших, полученных в проекте Cluster.

В ходе непрерывных наблюдений потоков галактических космических лучей наземными и стратосферными приборами зарегистрированы самые высокие потоки этих частиц за более чем 50-летнюю историю их наблюдений.

В 2009 году было зафиксировано превышение ранее установленного максимального уровня потоков космических лучей по наземным данным на 3%, а по измерениям в стратосфере поток галактических космических лучей с энергиями свыше 100 МэВ вырос на 20%. Произошедшее повышение интенсивности галактических космических лучей связано с чрезвычайно низким уровнем солнечной активности на протяжении последних трех лет. Обнаруженный эффект может иметь прямую связь с похолоданием климата в ближайшие десятилетия.

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 и локализации приложения переменных сил.

В области нанотехнологий и информационных технологий. В 2009 году институтами ОНИТ основное внимание уделялось развитию технологии наноструктур с заранее заданными оптическими, электрическими и механическими свойствами; совершенствованию элементной базы оптоэлектроники путем создания сложных светоизлучающих структур с применением технологий нанофотоники; развитию методов нанотехнологии на основе создания интегрированных гибридных биосовместимых наноконструкций; осуществлению инновационной деятельности, связанной с созданием промышленных технологий на основе результатов фундаментальных исследований полупроводниковых наногетероструктур.

Так, в СПбФТНОЦ РАН выполнен цикл научно-исследовательских опытно-конструкторских работ по исследованию и разработке конструкции и базовой промышленной технологии синтеза полупроводниковых наногетероструктур полупроводниковых соединений A_3B_5 ($InGaAs/AlGaAs/GaAs$ на поверхности $GaAs$), предназначенных для создания гетероструктурных СВЧ-дискретных приборов и монолитных интегральных схем (МИС) на их основе. Такие приборы являются базовыми компонентами для широкого спектра современных сверхвысокочастотных устройств (усилителей, генераторов, детекторов, смесителей, переключателей, фазовращателей и ограничителей). В частности, приборы на основе гетероструктур полупроводниковых соединений A_3B_5 обладают повышенной радиационной стойкостью по сравнению с приборами, создаваемыми на основе кремния.

Впервые продемонстрирована возможность бездислокационного роста III–V нитевидных нанокристаллов (ННК) ($InAs$, $GaAs$, $AlGaAs$, GaN) на поверхности кремния. Созданы гетероструктурированные ННК в системах $GaAs/AlGaAs$, GaN/AlN и $InAsP/InP$. Получена интенсивная фотолюминесценция от $InAsP/InP$ ННК с рекордно узкой шириной линии (0,12 эВ). Построены новые теоретические модели когерентного роста нитевидных нанокристаллов и нанополупроводников. Применения ННК включают светодиоды и лазеры,

однофотонные устройства и наносенсоры. Практическая значимость состоит в возможности интеграции III–V материалов на поверхности *Si* с рекордно низким числом дислокаций.

Развернута территориально-распределенная вычислительная *Grid*-система СКИФ-Полигон, объединяющая в себе несколько высокопроизводительных кластерных вычислительных установок крупных университетов России. Унифицированный пользовательский интерфейс для всех пользователей СКИФ-Полигона обеспечивает ППО UNICORE. Управление осуществляется Центром управления Полигона.

Проведена оптимизация топологии IP-блоков параллельного и последовательного каналов RapidIO для использования в составе 64-разрядных микропроцессоров. Оптимизирована топология микросхемы 8-канального коммутатора RapidIO для создания унифицированных мультипроцессорных систем. Результаты моделирования показали возможность достижения скоростей обмена 880 Мбайт/с, что достаточно близко к предельным скоростям (1000 Мбайт/с). Полученные характеристики позволяют использовать разработанную микросхему для создания высокопроизводительных вычислительных комплексов, включая суперкомпьютеры.

Создана и успешно испытана на имитаторах и биотканях – (свиное сердце *in vitro*) новая интеллектуальная лазерная кардиохирургическая установка второго поколения для трансмиокардиальной реваскуляризации миокарда сердца, учитывающая длительный опыт использования предыдущей модели в реальных клинических условиях. Достигнутая максимальная длина каналов 4,5 см является абсолютно достаточной для эффективного формирования каналов в миокарде сердечной мышцы. Новая хирургическая установка отличается малыми габаритами, повышенной надежностью и современной системой управления, облегчающей проведение операций.

Разработан, изготовлен и испытан стенд-имитатор космического вакуума, предназначенный для испытаний научной аппаратуры, которая при реализации запланированного космического эксперимента “Экран” на борту российского сегмента международной космической станции “Мир”, обеспечит преодоление принципиальных ограничений вакуумных технологических процессов получения полупроводниковых материалов для опто-, микро- и нанoeлектроники в наземных условиях, путем использования физических факторов открытого космического пространства и эффекта “молекулярного экрана”.

Решена проблема турбулентности в задаче о конвекции Релея–Бенара, являющаяся одной из семи проблем тысячелетия по классификации института математики Клэя. Теоретически обоснована и численно подтверждена возможность перехода к турбулентности в трехмерной конвекции Релея–Бенара в соответствии со сценарием Фейгенбаума–Шарковского–Магницкого через субгармонические каскады бифуркаций устойчивых циклов и двумерных торов. Модели могут использоваться для расчета турбулентных течений в физике плазмы, аэро- и гидродинамике, метеорологии.

Разработаны способы построения алгоритмов формирования общего секретного ключа удаленных абонентов, открытого шифрования и коммутативных функций шифрования на основе конечных некоммутативных групп. Способы обеспечивают повышение производительности алгоритмов и по-

тенциальное повышение стойкости к атакам с применением квантовых компьютеров. Результат может быть использован при разработке новых криптографических стандартов и в средствах защиты информации.

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 повышает скорость передачи только в 4 раза. Применение предложенных методов позволит без серьезных капитальных вложений существенно улучшить работу современных сетей связи, являющихся основой информатизации народного хозяйства.

Путем моделирования показано, что магнитооптический интенсивностный эффект (экваториальный эффект Керра) в периодической гетеронаноструктуре, состоящей из металлической решетки, образованной щелями субволновой ширины и намагниченной вдоль щелей диэлектрической подложки, резонансно усиливается в несколько десятков раз в области возбуждения собственных волн структуры – поверхностных плазмон-поляритонов и мод Фабри–Перо. Это может быть использовано в быстродействующих модуляторах света.

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 с регистрацией в импульсно-периодическом режиме с временным разрешением 5 мкс, что обеспечивает мобильность при достаточно высокой чувствительности. Прибор является прототипом мобильной высокочувствительной аппаратуры экспресс-диагностики.

Обнаружен ферромагнитный переход в разбавленных магнитных полупроводниках $GaAs/Mn/GaAs/InxGa1-xAs/GaAs$ с двумерным дырочным газом, а также сильная корреляция магнитных и транспортных свойств с реальной структурой этих материалов. Обнаружены и проанализированы нетривиальные особенности формирования кривых рентгеновской рефлектометрии от магнитных дискретных сплавов $GaSb/15(Mn/GaSb)/GaAs$, позволяющие оптимизировать процедуру восстановления параметров реальной структуры.

В области энергетики, машиностроения, механики и процессов управления. Микролегированием 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%), что на четверть снижает стоимость электроэнергии, получаемой в электрохимических генераторах на основе воздушно-алюминиевых топливных элементов, и доводит стоимость пробега электромобиля в городских условиях до 3,3 руб./км. По своим поляризационным и коррозионным характеристикам разработанные аноды превосходят аноды, используемые фирмой Altek fuel group. inc, лидирующей американской компании в разработке воздушно-алюминиевых топливных элементов.

Выполнены сравнительные экспериментальные исследования ламинарно-турбулентного перехода при больших сверхзвуковых скоростях потока на аэродинамических трубах ФГУП ЦАГИ (Т-117) и ИТПМ СО РАН (“Транзит М”, Т-325 и Т-326). Измеренные на этих установках положения зон пиковых тепловых потоков и ламинарно-турбулентного перехода хорошо согласуются между собой, в том числе по уровням относительного теплового потока. Рассчитанные уровни тепловых потоков для ламинарного течения (уравнения Навье–Стокса) удовлетворительно соответствуют экспериментальным данным и описывают понижение значений теплового потока вблизи оси симметрии.

Для гранично-управляемой динамической системы, описываемой параболическим дифференциальным уравнением с краевым условием Неймана, получены устойчивые к информационным помехам и погрешностям вычислений алгоритмы решения трех типов задач: отслеживания эталонного движения, отслеживания эталонного управления и гарантированного управления.

Завершено создание энерготехнологического комплекса совместного производства электроэнергии и синтетического жидкого топлива (СЖТ) из природного газа на базе газотурбинной установки мощностью 1 МВт, в котором часть сжатого воздуха направляется в реактор частичного окисления природного газа. Полученный синтез-газ после кондиционирования поступает в однокаталитический реактор синтеза метанола, где 50–60% синтез-газа превращается в метанол. Непрореагировавший синтез-газ подается в камеру сгорания. Полученные результаты существенно снижают затраты на производство СЖТ по сравнению с традиционными технологиями; резко сокращают выбросы в атмосферу токсичных оксидов азота от ПГУ, так что энерготехнологический комплекс становится экологически чистым; в несколько раз снижает стоимость генерируемой энергии за счет стоимости побочной продукции и за счет сокращения затрат на предотвращение вредных выбросов.

Разработана автоматизированная система мониторинга деформационного поведения ответственных инженерных и строительных сооружений, позволяющая осуществлять регистрацию параметров, характеризующих текущее состояние конструкции. Полученная информация о текущем состоянии по каналам связи (ADSL, dial-up, GSM) передается на центральный сервер, где осуществляется ее математическая обработка. Математическая обработка позволяет: оценить текущее напряженно-деформированное состояние всех элементов сооружения; построить зависимости, которые характеризуют временные процессы деформационного состояния за весь период наблюдений; осуществить оценку остаточного ресурса и степень безопасной эксплуатации на текущий момент. Созданная система используется для мониторинга жилого пятиэтажного здания в карстово-опасном районе.

Разработан новый, качественно отличающийся от общепринятых метод прогноза сейсмичности, позволяющий определять возможные времена, места и мощности землетрясений. Метод основан на определении движений блуждающих зон концентраций напряжений, возникающих от разных факторов в литосферных плитах, встреча которых на разломе грозит землетрясением.

Изучено предельное поведение множеств достижимости в задаче о сингулярном возмущении линейной управляемой системы с ограниченным управлением при стремлении к нулю параметра возмущения. Доказана сходимость и получены неувлучшаемые оценки скорости сходимости для множеств достижимости в случае устойчивости по быстрым переменным, а также для форм множеств достижимости в случае, когда система гиперболическая по быстрым переменным.

Разработаны новые математические модели распространения, осаждения и изменения по размерам частиц дисперсной фазы. Модели основаны на статистическом подходе, базирующемся на кинетическом уравнении для функции плотности вероятности скорости, температуры и размера частиц дисперсной фазы (аэрозолей, капель и пузырьков), и позволяют кардинально сократить вычислительные затраты по сравнению с традиционными методами моделирования этих процессов. Разработанные модели могут быть использованы для анализа выброса радиоактивных аэрозолей при аварии ядерного реактора.

Получила развитие механика сетчатых композиционных конструкций на основе эскизного проектирования геодезических сетчатых композитных конструкций секции фюзеляжа, стабилизатора и концевой части крыла пассажирского самолета МС-21.

Предложен синтез программных пространственных траекторий движения для подводных объектов на основе принципа максимума с учетом параметров движения, ресурса на управление, допустимых зон изменения фазовых координат движения с применением цифровой карты. Работа внедрена в Санкт-Петербургском морском бюро машиностроения “МАЛАХИТ” при проектировании системы управления и в тренажерах в морском учебном центре.

В цикле теоретических и экспериментальных работ, посвященных разработке перспективных высокоточных интеллектуальных систем управления движущимися объектами разработаны алгоритмы автоматической обработки изображений сложно структурированных наземных сцен, реализующие режимы автоматического обнаружения, распознавания и автосопровождения заданных объектов в реальном масштабе времени с использованием наиболее стабильных геометрических признаков и скелетно-поверхностных эталонных изображений.

В области химии и наук о материалах можно выделить следующие результаты.

Впервые при комнатной температуре зарегистрированы фотообратимые реакции ретиналь-содержащих белков в фемто- и пикосекундной временной шкале, запускаемые фемтосекундными импульсами длительностью 25 фс.

Фотохромные свойства этих соединений открывают перспективы их использования в оптических системах обработки информации.

На основе реакции полифосфидов натрия с производными триарилциклопропенилбромидов, приводящей к расширению трехчленного C_3 -фрагмента циклопропенилия до пятичленного C_3P_2 -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 комплексе и реализации антиферромагнитного обменного взаимодействия между неспаренными электронами, что открывает перспективы создания эффективных молекулярных магнетиков.

Разработан эффективный одnoreакторный метод синтеза макроциклических тетракетонов, основанный на применении реакции циклометаллирования неопределенных соединений в присутствии катализатора Cp_2ZrCl_2 . Последние используют в реакциях кросс-сочетания с диалогенидами или хлорагидридами дикарбоновых кислот, озонолитического расщепления двойных связей с целью получения трициклических неопределенных карбоциклов и макроциклических кетонов. Полученные макроциклы могут быть использованы в качестве селективных ионофоров, сорбентов, высокосортных душистых веществ, пролонгаторов лекарственных препаратов, жидкокристаллических и светочувствительных материалов.

Открыто свойство самоорганизации молекул ацетиленов 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.

Разработана оригинальная технология синтеза нанопроволок металлов на остриях игл, введенных в зону сверхтекучего состояния гелия, что решает проблему манипуляции нанообъектами. В основе технологии лежит обнаруженный эффект быстрой коалесценции примесей металлов (золота, меди, никеля, индия и свинца) в жидком гелии при переходе его в сверхтекучее состояние.

Синтезирован новый класс высокопроницаемых полимеров – аддитивные кремнийзамещенные полиноборнаны и политрициклононы, 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 °C).

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 наносистемы обладают ценными антифрикционными, медико-биологическими и каталитическими характеристиками.

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 – усиливать интенсивность лазерных лучей ИК диапазона (до 1600 нм). Использование таких материалов позволит существенно повысить качество телекоммуникационных систем.

Впервые проведен стереонаправленный синтез крупных олигосахаридов, отвечающих фрагментам внеклеточного адгезина бактерии *Staphylococcus*

aureus (золотистый стафилококк). Изучены иммунологические свойства полученных соединений и отобраны наиболее эффективные и перспективные для создания конъюгированной антистафилококковой вакцины.

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.

Создан препарат “Оксаком”, основу которого составляют динитрозильные комплексы железа с природным трипептидом – глутатионом. Препарат обладает мощным длительным гипотензивным действием (более 1 часа при однократном внутривенном введении) и предназначен для снятия гипертонического криза. Изучена природа и механизм образования этих комплексов, открыта их способность, как доноров оксида азота, вызывать длительное расслабление кровеносных сосудов. Препарат прошел успешные фармакологические испытания.

В области наук о жизни. Выявлен механизм вовлечения дуплицированных 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. Этот механизм функционирует в ходе онтогенетических, эволюционных и адаптационных процессов.

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, удлинняя соподчиненность планов строения и соответствующую ей иерархию таксонов.

Сформулированы концептуальные основы национальной лесной политики Российской Федерации, определены основные направления развития лесного законодательства и совершенствования государственного управления лесами, отвечающие целям и задачам лесной политики, обоснованы приоритетные направления развития лесного хозяйства. Представленные предложения учтены при разработке “Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года”. Разработаны технология и программный комплекс, позволяющие осуществлять динамическое картографирование наземных экосистем с ежегодным выявлением крупномасштабных изменений в структуре растительного покрова России. Создана новая карта растительности России на основе данных спутниковой съемки Terra-MODIS пространственного разрешения порядка 250 м.

На основании многолетних стационарных исследований установлено, что в лесах центра Русской равнины сокращаются площади хвойных пород (сосна, ель) и дуба. Причинами этой негативной тенденции являются изменение характера лесопользования и снижение интенсивности лесного хозяй-

ства, загрязнение атмосферы и почвы, повышение рекреационной нагрузки и возможные изменения климата. Обоснована необходимость принятия неотложных мер по сохранению и восстановлению защитной и социальной роли лесов этого региона.

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 от 10 до 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.

Опубликованы монографические обобщения по таксономическому разнообразию ряда групп растений и животных: классификация и биогеография цветковых растений, конспект флоры Курильских островов, травянистые декоративные растения Главного ботанического сада РАН, иллюстрированный атлас наземных моллюсков и сопредельных стран и очередной том Определителя беспозвоночных России.

Опубликован ряд региональных “Красных книг” (Самарская область, Республика Коми, Магаданская область) с перечнями видов растений, животных и грибов, которые нуждаются в особой охране.

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.

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, что требует дополнительных мер по его охране.

Впервые для индивидов 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.

С помощью микрочиповой технологии и методов биоинформатики открыт новый принцип организации геномов эукариот. Геном состоит из много-

численных доменов (до 50% всего генома) с участками низкой и высокой плотности генов. В участках низкой плотности располагаются более длинные гены, а также более длинные межгенные промежутки. Участки низкой плотности генов завершают репликацию ДНК. Районы поздней репликации неактивны в транскрипции и обогащены тканеспецифичными генами. Трансгены, встроенные в районы поздней репликации, инактивируются.

В арсенале диагностики онкозаболеваний существенную роль играет идентификация различных белков и рибонуклеиновых кислот (РНК) как онкомаркеров. Обнаружено, что белок *YB-1* и его мРНК могут служить маркерами метастазирования и множественной лекарственной устойчивости опухолей, и что существующие способы лечения больных раком молочной железы с ядерной локализацией *YB-1* не эффективны и не приводят к снижению числа рецидивов заболевания.

На основе белка KillerRed сконструирован полностью генетически кодируемый иммунофотосенсибилизатор, включающий противораковые мини-антитела и специфически поражающий клетки аденокарциномы яичника человека SKOV3 при облучении. Выбор белка KillerRed обусловлен его исключительно высокой фототоксичностью, в 1 тыс. раз превосходящую токсичность других известных флуоресцентных белков.

Раскрыт механизм действия высокоактивного антибиотика микроцина *C*, состоящего из транспортного модуля (пептида), обеспечивающего его проникновение в бактериальную клетку, и токсичной части (модифицированной аминокислоты), отщепляемой внутри клетки и ингибирующей один из 20 основных ферментов белкового синтеза. Методами химического синтеза созданы аналоги микроцина *C* с измененной токсичной частью. Аналоги антибиотика позволяют избирательно ингибировать включение в белки каждой из 20 природных аминокислот. Некоторые аналоги обладают антибактериальной активностью, на порядок превышающую активность природного антибиотика.

Разработан ряд уникальных, не имеющих мировых аналогов пептидных лекарственных препаратов ноотропного, нейропротекторного, нейролептического и антидиабетического действия. Организовано инновационное производство этих препаратов, отвечающее требованиям стандарта GMP, мощности которого полностью удовлетворяют потребности Российской Федерации и позволяют уже в настоящее время экспортировать эти лекарственные препараты в другие страны.

Разработаны эффективные растительно-микробные ассоциаты, обладающие высоким фиторемедиационным потенциалом в отношении углеводородов нефти, фосфорорганических соединений (глифосата), соединений тяжелых металлов и мышьяка. Ассоциаты создаются на основе устойчивых к поллютантам растений и штаммов ризосферных бактерий, обладающих стимулирующей рост растений активностью и деструктивным потенциалом в отношении загрязнителей. Получаемый фиторемедиационный эффект обусловлен ассоциативными растительно-микробными взаимодействиями, способствующими повышению биохимической активности в ризосфере и очищению среды обитания.

Определены нуклеотидные последовательности десяти микроорганизмов, используемых в биотехнологической промышленности и являющихся

источниками новых термостабильных и кислотоустойчивых ферментов, перспективных для применения в биотехнологии. Полученные результаты являются фундаментальной основой постгеномных биотехнологий создания микроорганизмов-продуцентов различных веществ с заданными свойствами.

Завершена разработка универсального микрочипа для определения всех известных вариантов вируса гриппа *A* по наиболее диагностически значимым генам гемагглютинина и нейраминидазы. Микрочип позволяет типировать все описанные 14 подтипов гена гемагглютинина и 9 подтипов гена нейраминидазы. Таким образом, создан удобный инструмент быстрого определения типа изолятов вируса гриппа *A*, циркулирующих в популяциях человека, птиц и животных.

Завершено создание и испытание кандидатной вакцины орального применения против гепатита *B* на основе плодов томата, трансгенного по гену *preS2-S* и *preS2-S-HDEL*. Показан синтез в плодах специфического для гепатита антигена *HBsAg* в количестве 75–130 нг/мг белка. При вакцинации мышей созданной вакциной получен специфический иммунный ответ в виде синтеза антител к *HBsAg* вируса гепатита *B*.

Разработаны уникальные биотехнологии переработки колагенового и кератинсодержащего сырья (многоотходных отходов пищевой и перерабатывающей промышленности страны), позволяющие получать функциональный мясной протеин и высокопитательный легко усваиваемый кератин пера, соответственно. Белковые гидролизаты животного сырья могут быть использованы в качестве белкового обогатителя при производстве традиционных продуктов питания, а также являться компонентами функциональных субстанций для косметической, фармацевтической и других отраслей промышленности.

Показано, что после пренатальной гипоксии, в процессе старения или после введения в мозг ингибитора нейропептидазы – неприлизина (одного из ферментов катаболизма амилоидного пептида), происходит сходное уменьшение его активности и снижение адаптивных свойств нейронной сети коры мозга, а также наблюдается стойкое нарушение пространственной памяти. Полученные данные указывают на то, что снижение пластичности нейронных сетей вследствие уменьшения числа лабильных межнейронных контактов в ткани мозга может являться одним из общих механизмов нарушения когнитивных функций в случае изменения активности нейропептидаз мозга при старении, гипоксии и развитии нейродегенеративных болезней.

Потенциальной мишенью для противоопухолевых препаратов нового поколения являются белки кинетохорного комплекса ядра делящихся клеток. Известно, что этот комплекс существует только в делящихся клетках, и такие вещества должны быть на порядок менее токсичными, чем существующие аналоги. Для создания подобного рода лекарственных средств необходимо иметь соответствующую систему для тестирования прицельности их действия. Был создан лазерно-оптический комплекс “Лазерный пинцет” для исследования динамики работы единичных белковых молекул, имеющий субнанометровую и субмиллисекундное пространственное разрешение.

Предложен немедикаментозный способ повышения устойчивости мозга к неблагоприятным факторам среды с использованием гипоксического preconditionирования. Способ гипоксического preconditionирования заклю-

чается в предъявлении в определенном режиме сеансов умеренной гипобарической (высотной) гипоксии, то есть снижение содержания кислорода в барокамере до 10%. Это предотвращает повреждения мозга, вызываемые тяжелыми формами гипоксии, а также развитие тревожно-депрессивных расстройств в стрессовых ситуациях. Обнаружено, что гипоксическое preconditionирование явно активизирует эндогенные молекулярно-клеточные и гормональные механизмы, защищающие мозг и организм в целом от повреждающих воздействий. На молекулярном и генетическом уровне раскрыты базисные механизмы протективных эффектов гипоксического preconditionирования, что должно способствовать созданию лекарственных средств нового поколения, направленно влияющих на мобилизацию адаптивных ресурсов организма.

Эксперименты с комплексной зрительной стимуляцией рецептивных полей нейронов зрительной коры кошки, вызывающие активацию внутрикорковых межнейронных связей, позволили описать различия в организации рецептивных полей нейронов-детекторов первичной зрительной коры кошки, отражающие специфику опознания признаков второго порядка (кресты, углы). Это позволяет описать принципы детекции зрительной системой разных признаков изображения.

Совместно с Научным центром неврологии РАМН (Отделение нейрореабилитации) разработан метод диагностики болезни Паркинсона на ранней стадии путем анализа кинематики циклических движений корпуса. Результаты дискриминантного анализа амплитуд суставных углов позволяют надежно классифицировать пациентов с болезнью Паркинсона.

Проведенное ПЭТ-исследование мозгового обеспечения сознательной лжи впервые позволило получить непротиворечивое доказательство ранее выдвинутой гипотезы об участии мозговой системы детекции ошибок в процессах, связанных с реализацией сознательных ложных действий. Проведенные ранее исследования вызванных потенциалов (ВП) позволили получить данные о механизме работы детектора ошибок при сознательной лжи, а ПЭТ исследование – выявить локализацию структур, вовлекаемых в работу этого механизма.

У животных с полным перерывом спинного мозга электрическая стимуляция спинного мозга ниже места перерыва в сочетании с введением препаратов, стимулирующих серотониновую систему, способна активировать локomotorные нейрональные спинальные сети и вызывать координированные шагательные движения конечностей с полной поддержкой веса тела. Полученные результаты открывают перспективу создания новой технологии реабилитации спинальных пациентов с помощью фармакологической и электрической эпидуральной стимуляции спинного мозга.

В условиях перехода к этапу эксплуатации Международной космической станции “Мир” с увеличенным до 6 человек составом основных экспедиций успешно реализованы программы медицинских и научных медико-биологических исследований, в полном объеме осуществлены медицинские, санитарно-гигиенические и организационные мероприятия по сохранению здоровья и работоспособности членов экипажей четырех основных экспедиций и двух экспедиций посещения.

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.

В сыворотке крови у представителей видов, относящихся ко всем классам позвоночных, концентрация Na различается на 87%, K – на 65%, а отношение K/Na исключительно стабильно – $0,029 \pm 0,001$. Изучение влияния вазотоцина и новых синтетических нонапептидов на баланс Na и K показало, что ряд нонапептидов влияет на реабсорбцию как ионов, так и воды в почке, что затрудняло осморегуляцию у млекопитающих в почке с высокой способностью к осмотическому концентрированию. Этот эффект, вероятно, послужил причиной смены гормонов гипофиза в эволюции позвоночных – вазотоцина на вазопрессин у млекопитающих, регулирующий реабсорбцию воды.

В области наук о Земле. 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. Намечены новые перспективные площади южнее Ванкорского месторождения и в пограничной полосе Западно-Сибирской геосинеклизы бассейна и Енисей-Хатангского прогиба от Танамского до Мессояхского месторождений. Построены геологические модели резервуаров юры и мела, по кровлям проницаемых комплексов региональных резервуаров подготовлены структурные карты толщин резервуаров, прогнозных толщин песчаных отложений, толщин и песчанистости флюидоупоров.

Проведена оценка алмазности Сибирской платформы с выделением перспективных площадей на открытых коренных и россыпных промышленных месторождениях алмазов. Оценены их прогнозные ресурсы по категории P_3 в размере 145 млн каратов. Составлена сводная карта перспектив алмазности Сибирской платформы.

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. 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.

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”. В основу моделей положены астрофизические наблюдения газопылевых дисков вокруг звезд солнечного типа, геофизические и геохимические данные, уравнения состояния льдов высокого давления и метеоритного вещества. Получены распределения плотности, давления, температуры в диске и недрах спутников. Определены размеры металлических

ядер и мощности водно-ледяных оболочек Европы, Ганимеда и Каллисто. Результаты исследования обобщены в монографии “Системы Юпитера и Сатурна: формирование, состав и внутреннее строение крупных спутников”. М.: Изд-во ЛКИ, 2009. 576 с.

Впервые проведена высокоразрешающая (40×40) батиметрическая съемка южной и средней котловин озера Байкал на площади 15 тыс. км². Строится современная батиметрическая карта, в 4 раза превышающая по разрешению существующие. Выявлено множество новых подводных структур, проливающих свет на геологию Байкала – системы тектонических разломов, захороненные подводные русла, участки размыва субресцентных донных отложений подводными течениями, грязевые вулканы. Озеро Байкал становится одним из первых глубоководных озер с детально изученной батиметрией глубинной зоны.

Среди кристаллических матриц, обеспечивающих надежную изоляцию актинидов и долгоживущих продуктов деления, наиболее перспективными являются матрицы, состоящие из оксидов со структурой пирохлора, граната или муратаита. Емкость пирохлоровых матриц в отношении элементов РЗЭ-актинидной фракции составляет порядка 50 масс.%, 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.

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.

Подготовлены предложения 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, сохранение и восстановление водных объектов, 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.

Получены данные о высокой устойчивости криолитозоны и показано, что полное протаивание мощных мерзлых толщ как реакция на внешние воздействия может произойти только за тысячелетия. Поэтому в XXI веке не следует опасаться повсеместной деградации криолитозоны, вызванной глобальным потеплением климата. В течение ближайших 50–100 лет криолитозона может исчезнуть только вблизи ее южной границы, где она является редко-островной, в первую очередь на участках интенсивного техногенеза. Полученный результат важен для проектирования новых и оценки устойчивости существующих сооружений в криолитозоне. Уточнены данные об изменении

климата на Азиатской территории и оценены тенденции последних лет: со второй половины 1990-х годов возрастание температуры воздуха сохранилось локально, а в целом замедлилось или прекратилось.

По данным многолетних наблюдений установлено, что за период глобального потепления 1975–2005 годов рост температуры на Азиатской территории России составил 1,05 °С, среднегодовые давление и осадки снизились как в теплый, так и в холодный сезоны. Изменения связаны с изменениями в атмосферной циркуляции, характеризующимися усилением западного переноса в верхней тропосфере и уменьшением числа приходящих циклонов при наблюдаемом росте времени их пребывания на территории.

Опубликовано фундаментальное картографическое произведение – “Атлас Курильских островов”. В нем впервые дана детальная информация о природно-ресурсном потенциале региона, условиях его освоения и использования, населении, хозяйстве, перспективах развития, а также о “положении” Курильских островов в геополитических и экономических координатах Азиатско-Тихоокеанского региона. Атлас создает принципиально новую научно-информационную основу экономического развития, законодательной деятельности, оборонного строительства и внешней политики России.

Впервые проведено глубокое керновое бурение на Западном ледниковом плато Эльбруса на высоте 5150 м над уровнем моря. Для лабораторных исследований получен 182-метровый керн льда. В керне на 107-м метре обнаружен слой пирокластического материала толщиной 40 см, который свидетельствует о последнем извержении Эльбруса около 2 тыс. лет назад, что согласуется с данными геологов и геофизиков. Выявлено отсутствие таяния на ложе ледника. Максимальная толщина льда на плато достигает 274 м. Составлены карты толщины ледника и рельефа подледникового ложа.

В районе шельфа Восточно-Сибирского моря зарегистрированы высокие концентрации растворенного метана, на 1–2 порядка превышающие фоновые значения. Выявленные выбросы метана могут быть обусловлены процессами дестабилизации гидратов под оттаивающей субаквальной мерзлотой. Показано, что основным источником поступления метана в водную толщу и в атмосферу являются пузырьковые выбросы из дна. Следовательно, существует вероятность того, что субаквальная мерзлота шельфа Восточно-Сибирского моря не является непроницаемым щитом для потока метана.

В области общественных наук. Исследованы особенности, причины и масштабы 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.

Определены принципы и параметры стратегической стабильности (устойчивость военно-стратегического равновесия), выявлены закономерности ядерного сдерживания и воздействие на стратегическую стабильность ядерных вооружений, новых способов и форм ведения боевых действий, ре-

гиональных и глобальных дисбалансов в силах и средствах общего назначения. Разработаны рекомендации по совершенствованию структуры и состава стратегических ядерных сил РФ.

Осуществлен комплексный анализ процесса формирования корпоративного сектора в России на основе опыта ведущих индустриальных и ряда развивающихся стран. Выявлены и проанализированы основные факторы и условия как внешние, так и внутренние особенностей стратегии и хозяйственного поведения современных корпораций.

Исследованы современные тенденции и проблемы мирового развития, а также основные факторы, определявшие динамику российско-американских отношений в 2009 году на глобальном и региональном уровнях. Особое внимание уделено вопросам развития двусторонних отношений России и США в сфере безопасности после избрания на пост президента США Барака Обамы, в частности, новым параметрам режима контроля над вооружениями. Предложены возможные направления сотрудничества в военно-политической сфере на кратко- и среднесрочную перспективу.

Проанализированы идеологические установки и практические аспекты текущей военной политики США в условиях формирования новой модели международных отношений с учетом последствий финансового и экономического кризиса, а также роль и место Конгресса США в формировании и осуществлении внешней и внутренней военной политики государства.

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. Выявлены не только общность стран Альпийского региона и зоны Бенилюкс (региональная 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, различным аспектам внешнеполитической деятельности стран Бенилюкс и Альпийского региона.

Опубликованы 4-й и 5-й тома энциклопедии “Духовная культура Китая” (в пяти томах), не имеющей аналогов в западной синологии. 4-й том энциклопедии посвящен вопросам развития исторической мысли, политической и правовой культуры традиционного и нового Китая, правовой культуры новейшего времени, а также структуры государственного аппарата в старом и новом Китае. 5-й том показывает научные, технические и военные достижения Китая, а также его успехи в сфере здравоохранения и образования. Представлен широкий спектр направлений развития китайской цивилизации: от строгой математики и не вполне строгой нумерологии до медицины и физической культуры, от физики, химии, географии, биологии и инженерии до лингвистики, педагогики и экономики. Наряду с четырьмя великими изобретениями (бумаги, книгопечатания, компаса и пороха) запечатлены многие менее известные, но не менее выдающиеся достижения: обнародование Цзя Сянем треугольника Паскаля на шесть веков раньше Паскаля или изобретение Чжу Цзай-юем в XVI веке термометрии, которой следует вся западная

музыка, начиная с Баха, создание новых отраслей знания: макробиотики, иглотерапии и пульсовой диагностики.

Значительные результаты были достигнуты в исследовании новой геополитической ситуации в регионе и возможностей ее эволюции в среднесрочной перспективе, проблематики стран группы БРИК и роли в ней России, в изучении процессов политической модернизации в странах Латино-Карибской Америки и разработке долгосрочного (до 2030 года) прогноза развития государств региона в контексте вероятных сдвигов в мировой экономике и глобальной геополитической обстановке.

Проведен анализ влияния цивилизационных особенностей на развитие государства. Особое внимание уделено современному этапу реформирования экономики России и неотложным мерам по решению стратегических задач для возрождения страны.

Разработана пространственная агент-ориентированная модель воспроизводства научного потенциала. С помощью данной модели можно определить последствия от изменения ряда управленческих параметров, в том числе налоговых ставок, уровня заработной платы работникам предприятий и организаций, объема инвестиций в науку, а также от институциональных преобразований, например, инновационных центров.

Предложена классификация фундаментальных налоговых инноваций (налоговых реформ) и улучшающих (технических) налоговых инноваций. Сформулированы положения: о неизбежности возникновения шлейфа улучшающих налоговых инноваций и псевдоинноваций при осуществлении фундаментальных инноваций; о недооценке сложностей осуществления как фундаментальных, так и улучшающих налоговых инноваций в постсоветской России. Для оценки налоговых инноваций предложено использовать критерий изменения функции полной ставки налогообложения факторного дохода. На основе результатов сравнительного анализа налоговых систем России и зарубежных стран выявлены преимущества и недостатки системы налогообложения распределяемой прибыли в России.

Разработан новый способ экономико-математического моделирования процессов повышения уровня инновационной активности в России, основанный на применении моделей теплопроводности и технологического индекса Фаррела. Показано, что основной способ решения этой задачи состоит в непрерывном накоплении и использовании всех положительных результатов в деятельности хозяйственной организации. Такой “монотонный” подход в самом успешном варианте приводит к осуществлению прорыва в работе этой организации и ее переходу на более высокий уровень конкурентоспособности и доходности.

Обоснована необходимость и предложены реальные пути пересмотра целевых установок, механизмов и правил создания и распространения интеллектуальных ресурсов, привлечения инвестиций, использования творческого потенциала кадров, формирования систем мотивации и стимулов для овладения знаниями и реального внедрения инноваций. Впервые применен комплексный подход, позволяющий рассматривать вопросы перехода к инновационной экономике с использованием разных отраслей знания: экономики, управления, социологии, психологии, юриспруденции, информатики, компьютерного программирования.

Проведен анализ внутренних проблем российского энергетического комплекса, основных процессов мирового энергообеспечения в условиях глобализации. Обоснованы пути и механизмы укрепления конкурентных позиций России в энергетическом секторе мирового хозяйства. Особое внимание уделено энергетическому диалогу Россия – ЕС, сотрудничеству в энергетике России с партнерами по СНГ.

С помощью экономико-математического моделирования показано, что формирование мирового рынка природного газа при некоторых рыночных условиях может привести к образованию газового картеля. Доказано, что при относительно высоких издержках добычи российского газа и ограничениях на пропускную способность экспортных газопроводов из России в Европу участие России в картеле будет приносить ей большую прибыль, чем конкурентный рынок.

Оценена роль нефтяной отрасли в экономике России и проведен 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 разработаны предложения по дальнейшему совершенствованию системы налогообложения нефтяной отрасли РФ.

Разработан новый модельно-методический аппарат прогнозирования освоения нефтегазовых ресурсов с учетом геологической изученности территорий и дефицита информации. Проведены расчеты по оптимизации геологоразведочных работ 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 углеводородов 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.

Доказана необходимость усиления стратегического значения Российского Севера и Арктики для пространственного развития страны, обусловленное широкомасштабным освоением топливно-энергетических ресурсов и ростом транспортного потенциала этих территорий, при одновременном нарастании проблем правового, политического и социально-экономического характера, вызванных федеральной политикой, неадекватной роли этого важнейшего для России “мегарегиона”.

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.

Разработаны предложения по оценке целесообразных долей участия государства и бизнеса на различных стадиях геологоразведочных работ на нефть и природный газ для проектов различного типа. В качестве базовых форм

участия государства в проведении геологоразведочных работ рекомендует-ся: софинансирование первоочередных геологоразведочных работ и создание соответствующей инфраструктуры на слабоизученных участках недр; применение налогового стимулирования для привлечения частных инвестиций в геологоразведку и подготовку сырьевой базы.

Выполнен прогноз развития мировой энергетики с позиций устойчивого развития. Рассмотрены тенденции и проблемы развития энергетики мира и его регионов до 2050 г. в свете устойчивого развития. Рассчитаны и проанализированы сценарии развития мировой энергетики для нескольких сценариев внешних условий.

Получена 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 года.

Осуществлен анализ экономико-правовых отношений в рамках эколого-экономических и институциональных инструментов устойчивого развития. С целью совершенствования Налогового кодекса Российской Федерации предложено включить в него принципы стратегической политики государства, направленной на переход от преимущественно косвенного к прямому природно-ресурсному налогообложению. Это предполагает последовательное замещение ресурсными платежами других налогов в доходной части бюджетов и осуществление мер по постепенной адаптации налогоплательщиков к новым условиям налогообложения.

Разработаны предложения по формированию системы стратегического управления экономикой региона в соответствии с новой системой целей и инструментов федеральной политики.

Опубликована фундаментальная монография “От идеи Ломоносова к реальному освоению территорий Урала, Сибири и Дальнего Востока”. В этом научном труде, выполненном учеными Уральского, Сибирского и Дальневосточного отделений РАН, обобщены результаты исследований социально-экономических проблем ряда перспективных российских регионов. 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. Совместная работа обогатила результаты научных исследований достижениями и новыми идеями, представляющими разные научные школы.

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.

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.

В результате исследования пространственных трансформаций экономики РФ и развития методов их измерения получены нормированные массивы основных расчетных индикаторов развития 28-региональной структуры Российской Федерации на периоды 2000–2007 годов, до 2012 года и до 2030 года с пятилетней разбивкой. В каждой серии расчетов построены системы упорядоченных, в векторно-множественном смысле, региональных кластеров; выявлена их эволюция во времени, тенденции и условия межкластерных переходов; рассчитаны минимальные ориентиры (пороговые значения индикаторов) ускоренного развития неблагоприятных регионов, переводящие эти регионы в состояния, характерные для следующего по ранжировке кластера.

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.

Проведен анализ крупнейших инвестиционных проектов Сибири, которые в основном сосредоточены в сырьевых отраслях, и связаны с развитием транспортной и энергетической инфраструктуры. Показано, что инновационное развитие традиционных отраслей сибирской экономики будет определяться освоением и распространением новых технологий извлечения, обогащения и поставки сырьевых и топливно-энергетических товаров.

Выполнен прогноз социально-демографического развития территорий Уральского федерального округа на период 2010–2025 годов. Для получения прогнозных значений основных демографических показателей были заданы сценарии демографического развития: сценарий социального стресса, трендовый сценарий, сценарий эффективного развития. Сделан вывод, что только эффективное демографическое развитие, активная социальная политика позволят сохранить численность населения регионов России, избежать повторения демографического кризиса по европейскому образцу, нивелировать негативные последствия миграционных процессов.

Разработаны концептуальные основы модернизации хозяйства республик Северного Кавказа, 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 учету факторов расположения республик на пересечении двух международных транспортных коридоров и наличия развитой инфраструктуры всех видов транспорта и морских выходов в зарубежье.

Разработана концепция приоритетного мегапроекта “Развитие Юга России”.

Разработана комплексная методика диагностики энергетической безопасности территорий регионального уровня. Впервые введены синтетические индикаторы энергетической безопасности, что позволило определять не только совокупное состояние систем энергетики по их способности противостоять

угрозам безопасности, но и роль каждой отрасли энергетики в формировании этого совокупного состояния. Определены основные угрозы энергетической безопасности регионов России.

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.

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.

Разработаны теоретические основы и методические положения формирования эффективной системы стратегического регулирования регионального развития проблемных территорий с позиций модернизации и инновационных преобразований экономики, предложен инструментарий и механизмы регулирования развития проблемных регионов в условиях федеративных отношений, включающие прогнозирование и программирование, межбюджетные отношения и налоговую политику, финансово-кредитные регуляторы и инвестиционную политику, базирующуюся на современных организационно-экономических формах привлечения инвестиций в реальный сектор региональной экономики.

Создана база данных, которая позволяет осуществлять пространственно-временной, количественный и качественный анализ, визуализировать и моделировать террористическую активность с использованием ГИС-технологий.

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.

Разработан инструментальный комплекс противодействия теневой экономике, в том числе методика определения ущерба, наносимого теневой деятельностью субъекту Российской Федерации, по следующим составляющим: производство и торговля, инвестиции, финансы, бюджет, внешнеэкономическое сотрудничество, социальная сфера, экология и транспорт. Установлено,

что наибольший ущерб от теневой деятельности в рамках ее структуры приходится на бюджетную и социальную сферы.

При оценке влияния теневой экономики на хозяйственный комплекс региона макроэкономические показатели рассчитывались как с учетом досчета на теневую составляющую хозяйственной деятельности, так и для случая реализации мероприятий по минимизации теневой экономики. Методика позволяет осуществлять сценарное прогнозирование реализации мероприятий по противодействию теневой экономике.

Разработан инструментарий выявления схем уклонения от налогообложения. Результаты исследований нашли применение в работе Федеральной налоговой службы, а методика является типовой и используется для информационно-аналитической поддержки контрольной работы органов налогового администрирования.

Впервые создан социокультурный портрет значительной группы регионов России как соответствующих сообществ в контексте эволюции российского общества.

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 и исламском мире.

Проведен анализ существующего в России корпуса нормативных актов, регулирующих процесс создания, распространения и внедрения инноваций. Сформулированы проекты поправок в законодательство Российской Федерации в части регулирования инновационной деятельности.

В области историко-филологических наук. 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.

В 2009 году ярко проявилась 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. Осо-

бенную остроту эта полемика приобрела в связи с юбилеем пакта Молотова–Риббентропа и начала Второй мировой войны.

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 истории.

Опубликованы документы о военном походе Красной армии в Западную Украину и Западную Белоруссию, обстоятельствах войны с Финляндией (“Северной войны”).

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

Завершено издание уникального трехтомника “Словарь русских писателей XVIII века” (Т. 3. Р – Я / отв. ред. А.М. Панченко). Фундаментальное значение “Словаря” определяется не только беспрецедентной полнотой включенных 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.

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, 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.

Завершена публикация трехтомного исследования “Археология северо-русской 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.

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 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..., VIP..., интернет, медиа..., нано..., поли..., ранне...). В новом издании сохраняются прежние орфографические рекомендации и устанавливается норма написания для многих новейших вхождений (например, анти-антивирусный, АСКИ-файл, байер, блицард, божоле, гепатопротекторы, ЕИРЦ, “Интернет”, нейминг), а также известных слов, преж-

де не фиксировавшихся орфографическим словарем, как например, внаглую, витаминно-минеральный, водосчетчик, 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.

2. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК

Реализацию плана фундаментальных научных исследований Российской академии медицинских наук (РАМН), предусмотренного Программой, в 2009 году осуществляли 58 научных учреждений РАМН, с участием 7274 исследователей, из них 1821 докторов и 3519 кандидатов наук, 82 действительных члена (академика) РАМН и 65 членов-корреспондентов РАМН.

Научные исследования в РАМН проводились по двенадцати основным научным направлениям в области медико-биологических наук, клинической медицины, профилактической медицины.

Медико-биологические науки:

1. Изучение фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и патологии.
2. Молекулярная медицина. Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Нанотехнологии, наномедицина.
3. Медицинские клеточные технологии.
4. Фармакологическая коррекция процессов жизнедеятельности. Разработка новых оригинальных лекарственных средств.

Клиническая медицина:

5. Технологии охраны плода и новорожденного при беременности и родах высокого риска, сохранения репродуктивного здоровья женщины. Изучение особенностей возрастной физиологии систем растущего организма ребенка с учетом региональных особенностей, механизмов адаптации детей в изменяющихся условиях жизнедеятельности и реформирования школьного образования. Разработка новых технологий профилактики, диагностики, лечения, реабилитации, оказания медицинской помощи детям с распространенными инвалидизирующими болезнями.

6. Разработка принципиально новых и совершенствование существующих методов диагностики и комплексного лечения злокачественных новообразований, основанных на внедрении новейших технологий и достижений в современной клинической онкологии и онкогематологии.

7. Разработка новых методов диагностики, лечения, реабилитации заболеваний, критических состояний, травм и других повреждений в неврологии и психиатрии.

8. Фундаментальные и научно-прикладные исследования в области изучения агрегатного состояния крови, трансфузиологии. Разработка новых технологий в хирургии. Трансплантация органов и тканей.

9. Изучение эпидемиологических, структурных, метаболических и молекулярно-генетических аспектов патогенеза туберкулеза, гранулематозных и других заболеваний легких с учетом региональных особенностей территорий Российской Федерации.

10. Изучение патогенеза ревматических заболеваний, разработка геномных и постгеномных технологий их диагностики и терапии.

Профилактическая медицина:

11. Изучение закономерностей и механизмов влияния окружающей и производственной среды (климато-географические, экологические, антропогенные, производственные факторы) и условий жизнедеятельности на состояние здоровья и качество жизни населения России и разработка основ государственной политики в целях профилактики, сохранения и укрепления здоровья населения.

12. Изучение клеточных, молекулярно-биологических и генетических механизмов развития наиболее распространенных и социально значимых инфекционных заболеваний человека, включая новые и возвращающиеся инфекции, с учетом региональных особенностей территорий Российской Федерации.

Среди важнейших научных результатов, полученных в ходе выполнения фундаментальных научных исследований, следует выделить следующие.

По проблемам фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и патологии:

Выявлен новый механизм транспорта ионов кальция через плазматическую мембрану – через каналы Orai-1. Впервые описаны биофизические свойства одиночных каналов Orai-1 в скелетных мышечных клетках.

Впервые установлено, что адаптация к гипоксии предупреждает не только дисфункцию эндотелия мозговых сосудов, но и оказывает такой же благоприятный эффект и на эндотелий аорты.

Установлена важная роль антигенности белков теплового шока семейства HSP60 в развитии и прогрессировании атеросклероза. Показано влияние баланса про- и противовоспалительных клеток на формирование очагов иммунного воспаления в сосудистой стенке.

Выявлена взаимосвязь между нейрохимическими показателями, участвующими в реакциях апоптоза и некроза при эпилепсии и гипоксических состояниях у детей.

На моделях *in vitro* и *in vivo* получены новые знания о молекулярно-клеточных взаимосвязях основных эффекторных клеток туберкулезных гранул – макрофагов, эпителиоидных и многоядерных клеток, особенностях их иммунологического фенотипа, рецепторного аппарата, ассоциированного с эндоцитозной функцией.

Разработана *in vitro* модель для оценки влияния блокаторов кальциевых каналов на процессы апоптоза и индуцированного мутагенеза.

Обоснована гипотеза о биологической целесообразности эффектов хемосигнализации у млекопитающих в условиях воздействия ионизирующей радиации.

Впервые продемонстрировано избирательное стимулирующее влияние физических нагрузок на процессы образования, развития, выживаемости и гибели “новых” клеток в гиппокампе и коре мозга взрослых крыс.

Установлено, что показатели, отражающие устойчивость существования вновь созданных нейронных ансамблей, являются “мишенями” модификации средствами технологии нейробиоуправления и прогностическими критериями формирования состояния оптимального функционирования.

Получены приоритетные данные о сроках формирования гематоэнцефалического барьера для гонадотропин-рилизинг гормона.

Выявлена динамика морфофункциональных изменений в орексинсодержащих нейронах гипоталамуса на моделях стресса и воспаления. Показано участие этих нейронов в процессе развития продромального синдрома, что указывает на возможность использования рекомбинантных орексинов для коррекции нарушений нейро-иммунного взаимодействия в клинике.

Получены приоритетные данные о реципрокном взаимодействии центрального и периферического звеньев эндогенной опиоидной системы в механизмах развития стрессорного ответа у крыс.

Установлена ключевая роль церебральных разобщений в формировании разных форм затяжного и хронического бессознательных состояний.

Получены приоритетные данные о различиях системных и молекулярных механизмов формирования и повторного извлечения из памяти.

Получены ранее неизвестные факты, свидетельствующие о том, что врожденные способности к обучению и формированию долговременной памяти связаны с уровнем “фонового” нейроглиогенеза в зрелом мозге.

Выявлено влияние неонатальных введений провоспалительных и стресс-факторов на формирование когнитивных функций в раннем постнатальном периоде, а также на двигательное, исследовательское и эмоциональное поведение взрослых крыс.

Определены варианты постреанимационных изменений в нейронах мозга и установлена их взаимосвязь с особенностями реализации нейропротективных свойств белков теплового шока HSP70.

Выявлен различный эффект на иммунный ответ активации пресинаптических серотониновых 5-HT_{1A}-рецепторов в условиях развития депрессивно-подобного состояния разной выраженности.

Выявлены особенности генотипа, нейромедиаторных систем и морфологических перестроек мозга при шизофрении. Обоснована роль иммунной системы в патогенезе эндогенных психических расстройств.

Получены данные об особенностях транскрипции генов, кодирующих белки, участвующие в пластических процессах во фронтальной коре и в морфологических перестройках в структурах лимбической системы у крыс с нарушениями поведения.

По проблемам молекулярной медицины:

Созданы модели митохондриальных заболеваний и выявлены возможные ткани-мишени для попадания и накопления в них мутантной ДНК митохондрий.

Изучена молекулярная структура спорадической болезни Паркинсона в России. Установлено, что в славянской выборке пациентов наследуемые мутации в генах, связанных с менделирующими формами первичного паркинсонизма (PRKN, LRRK2, GBA), выявляются более чем в 10% случаев.

Получены новые теоретические знания о соматическом мутагенезе у облученных лиц – показано, что малые дозы радиации (до 200 мЗв) повышают частоту лимфоцитов с генными мутациями по локусу Т-клеточного рецептора.

Показано, что носительство аллеля 66G и гомозиготного по мутации генотипа 66GG гена метионинсинтазы редуктазы (MTRR) увеличивает риск мейотического нерасхождения хромосомы 21 у женщин.

Установлено, что мутация (N251S)-PIP5K2A, ассоциированная с шизофренией, нарушает функциональную регуляцию нейрональных калиевых KCNQ каналов, что способствует повышенной дофаминэргической нейротрансмиссии при шизофрении.

Выявлена ассоциация редкого аллеля 363S гена GR с чувствительностью к лекарственным препаратам, определяющего пенетрантность у больных с острой перемежающейся порфирией.

Выявлены дополнительные хромосомные aberrации в Ph⁺ и Ph⁻ клетках у больных хроническим миелолейкозом при применении ингибиторов тирозинкиназ 1–2 поколения.

Получены доказательства вовлечения генов GST1M1, TS, K-ras в канцерогенез рака толстой кишки.

Выявлено несколько групп генов человека, имеющих отношение к ВИЧ-инфекции. Установлено, что аллель HLA-B*5701, относящийся к генному комплексу, кодирующему молекулы гистосовместимости, ассоциирован с риском проявления гиперчувствительной реакции к абакавиру, которая характеризуется множественными осложнениями.

Разработан новый подход, позволяющий на основе сопоставления описаний белков в форме научных публикаций выявлять функционально взаимосвязанные группы.

Создана и апробирована единая научно-техническая платформа комплексного профилирования протеома и секретома (метаболома) плазмы крови и клеточных линий с различным метастатическим потенциалом.

Разработан принцип регистрации белков в сверхнизких концентрациях (менее 10^{-13} М) на базе АСМ молекулярного детектора и идентификация белка с помощью масс-спектрометрии для подтверждения специфичности АСМ-регистрации. Увеличена чувствительность методов детекции белков с использованием счетчиков единичных молекул (атомно-силовая микроскопия, нанопроводные детекторы).

Определено участие отдельных интегринов в регулировании экспрессии матриксных коллагеназ на уровне гена, синтеза белка и его секреции, идентифицированы сигнальные молекулы (конкретные фосфокиназы, адапторные белки, трансактиваторы), участвующие в проведении сигналов от указанных рецепторов к генам, кодирующим матриксные металлопротеиназы.

Разработаны методы метаболомного масс-спектрометрического профилирования плазмы крови. Разработаны протоколы мультиплексного анализа кардиомиоглобина и сердечных тропонинов в плазме крови пациентов посредством многоканального оптического биосенсора плазменного резонанса.

Определены группы маркеров, характеризующие нутриметаболические особенности при различных патологических состояниях, дающие возможность дифференцированно определить эффективность проводимой диеты.

Сконструирована плаزمидна на основе вектора pGL3, продемонстрирована *in vitro* возможность использования ее для усиления эстроген-индуцированного апоптоза.

Создана генетическая конструкция для экспрессии реналазы-фермента обмена циркулирующих катехоламинов, который участвует в регуляции артериального давления.

Выявлены две альтернативные точки инициации транскрипции мышино-го гена аполипопротеина А-I, обладающего антиатерогенными свойствами.

Получены плазмиды с генами рекомбинантных нормального и мутантно-го транстиретинов человека под эукариотическими промоторами. Показано, что эти рекомбинантные гены обеспечивают синтез соответствующих белков в культурах эукариотических клеток. Выявлен токсический эффект синтеза транстиретинов в опухолевых клетках.

Установлена роль серин-треониновых протеинкиназ в устойчивости к противоопухолевым препаратам.

Выявлено активное участие белков Ral и Ral-ассоциированных сигналь-ных каскадов в различных этапах прогрессии и метастазировании опухолей.

Разработана система для поиска и клонирования антисмыслового транс-крипта к гену теломеразы человека. Установлено, что надежным маркером определения потенциала злокачественности опухолей является активность теломеразы, которая выявляется в 85% злокачественных новообразований.

Проведена трансфекция в клетки эмбриональной карциномы рекомби-нантных плазмид, в состав которых входят аллельные варианты минисател-лита UPS29, связанного с болезнью Паркинсона и эпилепсией, и GFP. Пока-зано, что такие минисателлитные последовательности обладают энхансерной нейрональной специфичностью.

Получены данные о вмешательстве вирусных белков HA, NA, PB1 в регу-ляцию системы гемостаза хозяина. Впервые показано, что белок PB1-F2 про-являет фибринолитическую активность за счет неферментативного фибрино-лиза и активности активатора пламиногена в условиях *in vitro* и *in vivo*.

Осуществлен дизайн нуклеиновых последовательностей siРНК, направ-ленных на различные области генома вируса лейкоза коров, играющих важ-ную роль при репликации и сборке вирионов.

Впервые на основе ДНК-амплификации, минисеквенирования и масс-спектрометрического анализа нуклеиновых кислот адаптирована система для исследования нуклеотидных полиморфизмов бактериального генома, ассо-циированных с лекарственной устойчивостью *M. tuberculosis*, позволяющая делать экспресс оценку лекарственной устойчивости *M.tuberculosis*.

Показано, что белок YB-1 может регулировать многофакторную множе-ственную лекарственную устойчивость.

Для конструирования наномолекулярных вакцин, предназначенных для защиты от инфекций, вызываемых широким кругом патогенов вирусной и бактериальной природы, получены рекомбинантные белки теплового шока *Mycobacterium tuberculosis* (rHSP70), содержащие лиганды к Toll-подобным рецепторам -2,4. Показано, что rHSP70 создает защиту от *S. Typhimurium*.

Доказана возможность доставки в клетки человека органических со-единений, которые формируют наночастицы в присутствии внеклеточной CG-ДНК.

Установлено, что наибольший интерес в качестве наносорбентов пред-ставляют наночастицы на основе окиси железа, позволяющие удалять из мо-дельных растворов избыток липополисахаридов, различные интерлейкины, фактор некроза опухолей и противовоспалительные цитокины.

Установлено, что SI-Syt является новым регуляторным компонентом, обеспечивающим транспорт внутриклеточных рецепторсодержащих везикул

по цитоскелетным путям. Установлена специфическая регуляторная функция SI-Syt в первичных макрофагах человека и его роль во внутриклеточном транспорте наночастиц.

Выделены особые свойства наноматериалов, указывающие на их возможность индуцировать повреждение генетических структур в клетках разных органов человека и животных.

Показано, что липосомные наночастицы могут служить “контейнером” для транспорта ацетилсалициловой кислоты и тиклопидина.

Показана эффективность и информативность тестов на *Drosophila melanogaster* и культуре лимфоцитов человека для оценки генотоксических свойств наночастиц металлов, что позволяет рекомендовать их в качестве скрининговых тестов для включения в систему оценки генетической безопасности наноматериалов.

Разработан новый метод биохимического синтеза наночастиц металлов, позволяющий получать непосредственно в водных растворах высоко устойчивые наночастицы различных металлов с узким диапазоном размеров.

Медицинские клеточные технологии:

Показано, что внутривенная трансплантация мезенхимных стволовых клеток предотвращает вторичную гибель нейронов мозга в зоне ишемической полутени.

Получены новые фундаментальные данные о свойствах мезенхимальных стволовых клеток, в том числе о стимуляции ими продукции стволовых кроветворных клеток при летальном гамма-облучении.

Показано, что паратиреоидный гормон стимулирует пролиферацию и активацию остеобластов, регулирующих стволовые кроветворные клетки.

Определено прогностическое значение количества CD34+ стволовых гемопоэтических клеток, циркулирующих в крови онкологических больных.

Разработка новых оригинальных лекарственных средств:

Разработана структура платформы “От геномов к лекарству in silico”, определены системные средства для интеграции данных и расчетных модулей, создана пилотная версия системы, объединяющая в единый технологический процесс входные данные о химической структуре, расчетные модули оценки биологической активности и физико-химических свойств.

Разработана структура базы знаний, позволяющая интегрировать экспериментально-теоретические данные о системах доставки лекарств.

Синтезированы препараты на основе модифицированного хитозана для использования в качестве высокоэффективных и безопасных систем доставки лекарственных препаратов в клетку.

Разработаны методы химического синтеза ингибиторов протеинкиназ нового типа. Получены производные гликопептидных антибиотиков, олигомицина А и противогрибковых макролидных полиеновых антибиотиков. Получены модифицированные продукты противоопухолевых антибиотиков оливомицинов А и В.

Получены экспериментальные данные, обосновывающие принципы профилактического и терапевтического использования селективных регуляторов биологических процессов, играющих ключевую роль в механизмах реализации признаков инвазивного и метастатического фенотипа клеток злокачественных новообразований.

Обосновано новое направление создания средств ранней патогенетической терапии комбинированных радиационно-термических поражений на основе регуляции синтеза и обмена активных форм кислорода и азота. Выявлены новые соединения, обладающие NO-ингибирующим свойством, стимулирующим действием на продукцию NO, радиопротекторной активностью.

Выявлена зависимость фармакокинетики ряда ксенобиотиков от состояния систем энергопродукции. Разработаны и внедрены оригинальные методы проведения высокоэффективной жидкостной хроматографии, позволяющие повысить качество доклинических и клинических исследований лекарственных средств.

Результаты фундаментальных научных исследований реализованы в научных исследованиях и разработках в области клинической и профилактической медицины.

Так, например, в области клинической медицины:

Обобщены первые результаты клинического и экспериментального протоколов генной терапии бокового амиотрофического склероза на основе использования рекомбинантных аденовирусных нановекторов, несущих гены пептидных факторов роста.

Показана безопасность и эффективность применения мезенхимальных стволовых клеток у больных с поздними радиационными поражениями легочной ткани после проведения интенсивной химиолучевой терапии по поводу онкологического заболевания.

Установлено, что системная аллотрансплантация стволовых и прогениторных печеночных клеток у больных циррозом печени и портальной гипертензией способствовала улучшению морфофункционального состояния печени.

Одним из наиболее значимых достижений клинической онкологии в 2009 г. следует считать развитие лекарственного лечения с применением таргетных препаратов при солидных опухолях и при гемобластозах при четкой отработке диагностических методов до лечения, в процессе терапии и при мониторинге пациентов в период наблюдения, как между курсами лечения, так и по его завершении.

Налажен метод определения мутаций генов EGFR, KRAS и BRAF для отбора больных, чувствительных к таргетной терапии.

Показана возможность прогнозировать клинические проявления наследственной формы медуллярного рака щитовидной железы (МРЩЖ) на основе определения локализации и типа мутации в протоонкогене *RET* больного. Разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм клинико-генетической диагностики наследственных форм МРЩЖ.

Разработан новый способ диагностики онкологических заболеваний, основанный на применении магнитоуправляемых МРТ-негативных и МРТ-позитивных контрастных нанопрепаратов.

Установление новых закономерностей биологического действия нейтронов широкого энергетического спектра позволило обосновать и разработать новые эффективные методы сочетанной гамма-нейтронной терапии.

Впервые в мировой детской ревматологической практике разработан и внедрен алгоритм лечения биологическими агентами, полученными генно-инженерным путем.

С позиций доказательной медицины обоснован комплекс методов выявления групп женщин высокого риска патологии плода и новорожденного и прогнозирования вероятности рождения детей с врожденными пороками развития.

Разработана методика регистрации и количественной оценки винтового движения крови в магистральных артериях у людей с помощью цветового доплеровского картирования и импульсно-волновой доплерографии.

Разработана и внедрена методика трехэтапного подхода к гемодинамической коррекции ВПС с гемодинамикой единственного желудочка и критической легочной гипертензией. Создан алгоритм тактики хирургического лечения больных раннего возраста с тетрадой Фалло и программа комплексного хирургического лечения больных с атрезией легочной артерии и дефектом межжелудочковой перегородки.

Разработаны алгоритм и тактика лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с тяжелой систолической дисфункцией ЛЖ и хронической сердечной недостаточностью, что позволило дифференцированно подходить к лечению больных с этой патологией.

Разработана и внедрена в клиническую практику тактика хирургического лечения ИБС у лиц молодого возраста, показания и тактика хирургической коррекции недостаточности митрального клапана у больных с постинфарктными аневризмами левого желудочка и сниженной сократительной способностью миокарда.

Разработан принципиально новый искусственный клапан сердца “Кор-Бит” с улучшенными функциональными свойствами и проводятся клинические исследования протеза.

Впервые в мире успешно проведена трансплантация трахеи с сохранением кровоснабжения в клинических условиях.

В области профилактической медицины:

Разработан алгоритм расчета и математическая модель оценки степени микробного риска с использованием приоритетных санитарно-гигиенических факторов и установлением причинно-следственных связей между уровнями микробного загрязнения и заболеваемостью населения острыми кишечными инфекциями.

На основе данных по заболеваемости корью, эпидемическим паротитом и краснухой и изучения популяционного иммунитета к этим инфекциям построена математическая модель с применением методов нелинейного программирования, позволяющая анализировать заболеваемость и прогнозировать уровень ее снижения.

Получены новые данные, уточняющие этиологическую структуру природных и антропогенных очагов зоонозных инфекций бактериальной природы на территории России и некоторых сопредельных стран. Впервые на территории СНГ установлена циркуляция *Rickettsia Helvetica*.

Впервые установлено, что сибирский подтип вируса клещевого энцефалита, доминирующий в эндемичной зоне РФ, способен вызывать молниеносные очаговые формы КЭ с летальным исходом.

Показано, что социо-экономические и психологические показатели качества жизни семьи модифицируют эффекты нестабильности генома, индуцированные у детей компонентами загрязнения окружающей среды. Обоснован

перечень приоритетных загрязнений, влияющих на нестабильность генома детей.

Разработана система биомаркеров, характеризующих загрязнение внутренней среды организма контаминантами пищи и других объектов окружающей среды, включающая биомаркеры экспозиции, биомаркеры биологического действия и биомаркеры чувствительности организма к действию чужеродных веществ.

Создана оригинальная модель синергического действия ионизирующего излучения и гипертермии с целью оптимизации и прогноза эффектов совместного действия различных факторов на биологические объекты разного уровня организации.

Полученные новые теоретические знания о соотношении количественных характеристик радиационных рисков человека были использованы для выработки научно обоснованных российских норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

Впервые установлено, что среди населения, подвергшегося радиационному воздействию в малых дозах вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне в период 1949–1962 гг., уровень адаптационных возможностей организма выше у лиц с относительно более высокой дозой.

Разработана новая версия комбинированного метода прогноза токсических эффектов химических веществ, основанная на сочетании логико-комбинаторного метода и соотношений структура-биотрансформация-токсичность, позволяющего повысить точность прогноза канцерогенности веществ до 90%. Показано, что теоретически обоснованная и апробированная комбинированная модель прогноза токсических эффектов химических веществ Rider и LeBlanc позволяет оценивать эффекты смеси веществ не только однородного, но и независимого действия на всех уровнях воздействия.

Доказана критериальная значимость патогенетических биомаркеров старения, разработаны математические модели зависимости изменений биомаркеров у работающих от уровня воздействия химических веществ.

Разработаны: “Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов”; Методические рекомендации “Оценка безопасности наноматериалов”; МУ 1.2.2520–09 “Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов”; МР 1.2.2522–09 “Выявление наноматериалов, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека”.

На основе полученных панелей разнонаправленных моноклональных антител к вирусам гриппа А и В разработаны диагностикумы к субтипам вируса А: H1, H1v, H5, H7 и H9. Созданы диагностические олигонуклеотидные чипы на вирус АН5N1, и чипы для выявления цитокинов человека: IFN- γ , IL-2, IL-4, IL-10 и TNF- α .

Выявлено, что β -гептилгликозид мурамилдипептид в низкой концентрации подавляет репликацию ВИЧ-1 в культуре Т-лимфобластов, не изменяя их жизнеспособности и пролиферативной активности. Это открывает перспективу для использования данного соединения с целью разработки новых препаратов для терапии больных СПИДом.

Установлена возможность использования иммуномодуляторов микробного происхождения для создания экстренной защиты от патогенов разных таксономических групп.

Разработан препарат Дезантракс, который относится к дезинфицирующим средствам для уничтожения спор и вегетативных клеток *Bacillus anthracis* в помещениях, а также в почве и других объектах окружающей среды.

Показана эффективность экспериментальной поливалентной белковой вакцины против патогенных стрептококков групп В и А в модельных опытах. Выявлена регуляция транскрипции генов ряда факторов патогенности стрептококков и ее контроль за вирулентными свойствами микробов *in vitro* и *in vivo*.

3. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

В 2009 году 192 Государственных научных учреждения, подведомственные Российской академии сельскохозяйственных наук, в рамках бюджетного финансирования, выделенного Академии из Федерального бюджета на проведение фундаментальных научных исследований, выполняли научные работы в соответствии с Планом фундаментальных научных исследований Российской академии сельскохозяйственных наук, предусмотренного Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы.

В исследованиях принимали участие 13 391 человек, в том числе 175 действительных членов (академиков), 138 членов-корреспондентов Россельхозакадемии, 1528 докторов и 5132 кандидата наук.

Россельхозакадемией доработан ряд документов, регламентирующих порядок реализации Плана фундаментальных исследований с учетом финансирования тематики исследований.

Особое внимание было уделено организации процедуры планирования и финансирования исследований. В качестве объектов отбора научных тем и их финансирования были приняты Программа Президиума Россельхозакадемии, включающая междисциплинарные фундаментальные исследования, выполняемые институтами нескольких отделений Россельхозакадемии, и фундаментальные исследования по соответствующей области знаний, выполняемые институтами одного отделения, а также годовые тематические планы исследований научных учреждений академии на соответствующий конкретный год.

При разработке схемы финансирования и механизма отбора тем, включающихся в годовой тематический план научных учреждений Академии на конкурсной основе в качестве основополагающих, были приняты два принципа. Во-первых, основным субъектом, инициирующим исследования, является либо конкретный ученый, либо структурное подразделение научной организации Россельхозакадемии, которые подают заявки к проекту годового тематического плана НИР научной организации Россельхозакадемии. Утвержденный, после предварительного рассмотрения ученым Советом, проект плана НИР научной организации Россельхозакадемии, поступает в соответствующее отделение Россельхозакадемии, согласовывается бюро отделения

Россельхозакадемии и представляется на рассмотрение экспертной комиссии ученых отделения для проведения конкурсных процедур, осуществляемых во время проведения отчетной сессии за предшествующий год. Годовой тематический план утверждается, по поручению Президиума Россельхозакадемии, вице-президентом Академии. Утвержденный план НИР выполняет функцию государственного задания на проведение включенных в него фундаментальных научных исследований и прикладных разработок.

Во-вторых, при проведении конкурсных процедур включения тем в годовой тематический план научного учреждения основным критерием является экспертное мнение комиссии ученых, создаваемой распоряжением Россельхозакадемии о проведении отчетов научных учреждений за конкретный отчетный год и составления годовых тематических планов на последующий год. Это принципиально отличается от конкурсов, проводимых по стандартным процедурам в рамках, например, федеральных целевых программ, где отбор тем (проектов) осуществляется главным образом по количественным критериям. Такой подход обусловлен спецификой фундаментальных исследований, для которых алгоритмы проведения и прогнозирования результатов не могут быть формализованы на начальной стадии проведения работ, тем более что научные исследования – это непрерывный процесс.

Объем средств, включаемых в годовой тематический план научного учреждения для выполнения исследований, по темам, прошедшим комиссионный (конкурсный) отбор, определяется конкретной сметой затрат на выполнение научно-исследовательских работ по соответствующей теме.

При проведении фундаментальных исследований использовались современные приборы и оборудование научных организаций, такие как: микропроцессоры; лазерные, электронные и плазменные фотометры; инфракрасные анализаторы; комплексы ПЦР ДНК – диагностики; ультрамикроскопы и другие, обеспечивающие выполнение фундаментальных исследований на уровне клеточных, биоинженерных, геномных и постгеномных технологий и нанотехнологий с высокой эффективностью.

Так, по направлению растениеводства и защиты растений использование фундаментальных разработок в селекционном процессе позволило создать 269 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, в том числе новые высокопродуктивные, с повышенным качеством зерна, сорта озимой мягкой пшеницы Табор, Трио, шарозерной Прасковья, твердой озимой – Соло с потенциалом урожайности свыше 10 т/га. Создан скороспелый сорт озимой пшеницы Кристалл с урожайностью свыше 7 т/га, высокими макаронными достоинствами, со слабым поражением растений бурой, желтой ржавчиной и мучнистой росой.

Разработаны многовариантные ресурсосберегающие технологии создания сеяных сенокосов и пастбищ на мелиорируемых торфяниках страны, обеспечивающие восстановление их продуктивности, чистую прибыль до 5–8 тыс. руб./га при себестоимости 100 к.ед. 150–250 руб. и рентабельности производства кормов 70–120%.

Разработанные на базе проведенных фундаментальных исследований зональные экологически и экономически оправданные системы и технологии первичного и промышленного семеноводства сельскохозяйственных культур обеспечили в 2009 г. производство в системе Россельхозакадемии

360 тыс. тонн семян высших репродукций, в том числе 36 тыс. т оригинальных семян.

Разработаны на основе эффективных комбинаций генов растений и микроорганизмов микробные препараты (ризоторфин, экстрасол и др.), обеспечивающие вовлечение биологического азота в агроценозы, повышающие устойчивость растений к фитопатогенам, засухе и засолению почв, которые применяются в различных почвенно-климатических зонах на площади около 1,5 млн га.

Разработаны: адаптивно-ландшафтные системы земледелия для различных регионов России с расчетным экономическим эффектом свыше 1,5 млрд руб. в год; технологии реабилитации радиоактивно загрязненных сельхозугодий – применены на площади 1,3 млн га и обеспечивают 2–3-кратное снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию; приемы комплексного использования минеральных удобрений и других средств химизации, обеспечивающие получение урожайности зерна до 8 т/га, картофеля 35–40 т/га, сена клевера до 10 т/га при окупаемости 1 кг удобрений 7–8 кормовых единиц; методы картографирования почвенного покрова с использованием данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий для целей инвентаризации, мониторинга почв земель сельскохозяйственного назначения и агроэкологического районирования сельхозугодий России; прогрессивные технологии фитосанитарного мониторинга и применения обновленного ассортимента пестицидов, обеспечивающих упорядоченное использование средств защиты растений, сокращение химических обработок пестицидами на посевах с уровнем распространения вредных организмов ниже экономического порога вредоносности, более чем на 4 млн га, снижение расхода пестицидов при средних затратах 500 руб./га на сумму свыше 2 млрд руб.

Результаты фундаментальных исследований в области зоотехнии и ветеринарной медицины позволили создать: мясную породу овец “Южная”, характеризующуюся хорошо выраженными мясными качествами, крепкой конституцией, превосходящую по продуктивным качествам исходное поголовье на 15–20%; два новых конкурентоспособных мясных кросса кур, позволяющих получать финальные гибриды цыплят-бройлеров для стандартного выращивания и глубокой переработки в промышленных условиях, распространение которых обеспечит экономический эффект по отрасли птицеводства свыше 230 млн руб.; породу гусей с высокой продуктивностью и качеством продукции, распространение которой в отрасли птицеводства обеспечит экономический эффект свыше 25 млн руб.; высокоэффективный кросс карпа “Петровский”, повышающий рыбопродуктивность водоема на 17,8%, или 3,2 ц/га, что составляет дополнительно 20 тыс. руб. с гектара.

Разработана система комплектования молочных племенных стад с уровнем продуктивности 6–7 тыс. кг молока с учетом схемы выращивания ремонтных телок и нетелей, пригодных к использованию в условиях Европейского Севера Российской Федерации, обеспечивающие экономический эффект 7,8–10,9 тыс. руб. на корову за лактацию.

Разработана технология выращивания индюшат на мясо и содержания индеек родительского стада в клеточных батареях, позволяющая увеличить выход мяса птицы и инкубационных яиц в 3,0–3,5 раза и обеспечить

экономическую эффективность свыше 15 тыс. руб. на тонне мяса индеек и 5 тыс. руб. на 1 тыс. инкубационных яиц.

Разработанные молекулярно-генетические основы вирулентности вновь выделяемых изолятов бактерий, вирусов, простейших, гельминтов позволили разработать: вакцину “АВИКОКС” для профилактики кокцидиоза кур, вызывающую формирование иммунитета через 14–16 суток после применения, длительностью до 18 месяцев, с экономическим эффектом 12447 рублей за счет предотвращения заболевания в острой и хронической форме, уменьшения потребности в кокцидиостиках и повышения производственных показателей; многофункциональный комплекс, способствующий повышению сохранности птиц на 2,5%, средней живой массы цыплят на 10,5% и снижение затрат кормов на 6,1% с экономическим эффектом от использования 7712 рублей на 1 тыс. голов птицы; технологию лечебно-профилактической защиты от массовых желудочно-кишечных болезней телят, обеспечивающую снижение заболеваемости телят на 30–40%, повышение их сохранности на 20% и среднесуточного прироста живой массы на 40–42% с расчетным экономическим эффектом 1,3–1,5 тыс. рублей на 1 теленка.

Исследования процессов энергообеспечения, энергоресурсосбережения и возобновляемых источников энергии, а также исследования интенсивных машинных технологий и новой энергонасыщенной техники для производства основных групп продовольствия были положены в основу разработки проекта “Стратегия машинно-технологического обеспечения производства продукции животноводства на период до 2020 года”; проекта “Энергетическая стратегия сельского хозяйства России на период до 2020 года” и Концепции модернизации инженерно-технологической системы сельского хозяйства на период до 2020 года.

По направлениям хранения и переработки сельскохозяйственной продукции фундаментальные исследования и разработки 2009 года позволили разработать:

- методологию оценки качества и экономической эффективности сквозного технологического потока производства продовольствия, основанную на системном подходе к технологическим процессам производства в аграрном секторе АПК и на предприятиях, перерабатывающих сырье, обеспечивающую их эффективное функционирование;

- методологию выявления антагонистической активности пропионово-кислых бактерий в отношении споровых аэробных микроорганизмов рода *Bacillus* (вызывающих картофельную болезнь хлеба), предназначенную для подбора штаммов в состав бактериальных концентратов;

- методологию прогнозирования качества сыра по хранимостепособности и безопасности по основным критическим контрольным точкам (ККТ) на всех этапах производства сыра от получения сырья до готовой продукции и установление критических пределов опасных состояний производства.

- модельную систему решений для биотехнологических процессов переработки молока с использованием баромембранных методов (микро- и ультрафильтрации) и криозамораживания, предназначенную для создания высокоэффективных технологий переработки молока и разработки питательных сред и криопротекторов при производстве криозамороженных заквасок прямого внесения;

– механизм межмолекулярного перераспределения липидных компонентов жировых продуктов в тестовой системе для разработки технологии хлебо-булочных изделий с использованием жировых продуктов нового поколения, обеспечивающих улучшение качества, повышение биологической ценности продукции за счет процесса молекулярной трансформации липидной составляющей жировых продуктов в процессе тестоприготовления;

– теоретическую модель формирования пищевых микронанокапсул, состоящих из липидной части с инкапсулированными витаминами, при условии образования стабилизированного слоя ПАВ; закономерности влияния температуры на скорость разрушения инкапсулированных микронаночастиц и эффективные константы распада витаминов для разработки технологии использования пищевых микронанокапсул при производстве функциональных продуктов;

– методологию ферментирования транскляминазой белковых субстратов смешанного типа, открывающую широкие перспективы использования белоксодержащего сырья немолочного происхождения в производстве молочных продуктов;

– высокоэффективные технологии производства творога и сметаны в вакуумной упаковке и в упаковке с модифицированной газовой средой, обеспечивающие увеличение сроков годности в 2 раза;

– комплексные технологии, обеспечивающие большую стойкость продуктов с высоким содержанием жира (творог, сметана) за счет упаковывания в среде, ограничивающей содержание кислорода, и использование природных антиоксидантов, с экономическим эффектом 3,2 тыс. руб./т и 5,9 тыс. руб./т соответственно для творога и сметаны;

– консорциумы активных штаммов продуцентов L-форм органических кислот, бактериоцинов и ферментов и технология управляемой микробной конверсии вторичных сырьевых ресурсов отраслей пищевой промышленности: спиртовой, молочной, соко-морсовой и крахмалопаточной с получением функциональных пищевых добавок широкого спектра действия, обеспечивающие снижение себестоимости добавок на 25%, увеличение сроков хранения сырья и готовой продукции, импортозамещения, экологизации производства.

В целом по Академии фундаментальные исследования и разработки и, на их основе, выполнение прикладных исследований в 2009 году позволили создать 269 новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур и 12 новых селекционных форм животных, птиц, рыб и насекомых. Разработано 310 новых технологий; 245 способов и приемов; 149 единиц машин, приборов и оборудования; 54 вакцины, диагностикума, препаратов и дезинфицирующих средств; 69 препаратов защиты растений; 765 новых наименований продуктов питания повышенной биологической ценности; 365 методов и методик; 940 комплектов нормативной документации. Получено 712 патентов и авторских свидетельств. Опубликовано свыше 5 тыс. единиц монографий, книг, брошюр, статей, в том числе 295 в индексируемых научных журналах мира.

4. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Реализацию плана фундаментальных научных исследований Российской академии образования, предусмотренного Программой в 2009 году, осуществляли сотрудники 24 научных организаций РАО и 36 высших учебных заведений под руководством 48 действительных членов и 49 членов-корреспондентов Академии, 190 докторов и 150 кандидатов наук.

Научные исследования РАО проводятся по десяти основным научным направлениям: “Развитие педагогической науки в обновляемом социуме”, “Теоретико-методологические основы проектирования современной системы управления образованием”, “Социокультурные проблемы современного образования”, “Аксиологические, теоретические и нормативные основы разработки общей теории содержания среднего образования”, “Развитие общего среднего образования как фактор обеспечения конкурентоспособности России на мировой арене”, “Научное обеспечение модернизации профессионального образования”, “Методология развития отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях”, “Научные основы развития социального института воспитания детей и молодежи в условиях модернизации российского общества”, “Психологические и физиологические закономерности и индивидуальные особенности развития и образования детей на разных этапах онтогенеза в современных социокультурных условиях”, “Психологические механизмы и педагогические условия коррекции отклонений в психическом развитии ребенка”.

Фундаментальные науки в области образования ориентированы на открытость образования к внешним запросам, разработку инновационной методологии, обеспечивающей успешную реализацию новых подходов на практике, и включают: реализацию проекта “Наша новая школа” как условия социокультурной модернизации общества; исследование теоретических и методологических основ формирования социального капитала как фактора социальной интеграции молодежи в образовательной среде; разработку проблемы формирования аксиологического потенциала стандартов общего образования; развитие организационно-технологических систем управления общим образованием.

Особое внимание было уделено развитию педагогического образования. В ходе проводимых исследований были раскрыты закономерности развития педагогического образования, выделены по функциональному признаку принципы его развития, обоснованы основные междисциплинарные принципы интеграции педагогического образования в международное пространство; вскрыты основные противоречия в развитии системы педагогического образования. Установлены сущностные ценностно-смысловые элементы педагогического труда.

Определена в содержании социокультурной деятельности педагогов профессиональных учебных заведений роль воспитания культуры внутриличностного диалога. Выявлено усиление гуманитарной основы современного образования и воспитания молодежи за счет выстраивания эстетических и художественных ориентиров педагогического воздействия и развития творческого потенциала педагога. Определена система ценностей педагогического сообщества и как следствие, совокупность мировоззренческих, профессио-

нально-педагогических и ценностно-смысловых диспозиций, выстраиваемых преподавателями при обучении и воспитании учащихся.

Создана теоретическая обобщенная модель мониторинга качества непрерывного педагогического образования на основе средового подхода, проведены анализ и первичная экспертиза существующих инструментальных компьютерных сред, обеспечивающих процедуры мониторинга качества образования. Проведена оценка социально-педагогической среды учебных заведений. Систематизированы виды, функции и условия деятельности современного педагога общей и профессиональной школы и созданы их классификации; определена и раскрыта профессиологическая закономерность взаимосвязи содержания профессиональной деятельности педагогов и их гуманитарных и профессиональных компетенций; разработан и внедрен инструментарий исследования педагогической деятельности. Обоснованы технологические и методические характеристики процессов повышения квалификации и переподготовки педагогов. Разработана модель изменений деятельности педагога системой повышения квалификации.

Выявлены факторы, влияющие на изменение содержания подготовки педагогических кадров в области использования ИКТ, их взаимосвязь с изменением структуры подготовки; разработана методология построения системы непрерывной многоуровневой подготовки педагогических кадров в области использования средств информационных и коммуникационных технологий; разработаны научно-методические подходы к формированию структуры и содержания подготовки.

Разработана концепция педагогического целеполагания, позволяющая гарантированно получать оптимальные результаты в процессе обучения, развивая творческий потенциал учителя.

Дальнейшая разработка актуальных проблем теории педагогики дала приращение научного знания о закономерностях процесса обучения, воспитания, историческом развитии педагогической науки и практики России как составной части международного образовательного пространства. Исследования ученых нашли свое практическое применение при создании стандартов общего образования.

Исследования в области теории обучения позволили выявить зависимость форм реализации предметности обучения от конкретного дидактического подхода, определить важнейшие функции инвариантного компонента содержания образования, соотнести их с функциями вариативного компонента, выделив типы вариативности. Выявлены способы структурирования фундаментальных закономерностей в современном дидактическом знании.

Исследования в области психодидактики образовательных систем позволили установить необходимость обновления содержания принципов реализации путей развития познавательных способностей старших дошкольников; провести классификацию и дальнейшую разработку эффективных форм развития познавательных способностей, основанных на воображении, активности, творчестве, инициативе и самостоятельности детей.

Разработаны психолого-дидактические основания содержания культурно-исторических знаний, усиливающих воспитательное влияние на учащихся при изучении естественно-математических дисциплин; расширено определение понятия “культурно-исторический дискурс”; определена роль культурно-

исторического дискурса как одного из педагогических приемов воспитательного влияния на обучающихся, его цели, задачи и функции.

Особое внимание уделяется развивающему образованию, основанному на психолого-дидактических принципах. Оно рассматривается как интегративный процесс, обеспечивающий развитие интеллектуальной сферы, творческой познавательной активности, высокой познавательной мотивации; социальной мобильности, освоение доступных социальных ролей, формирующих опыт социально-значимой деятельности; приобретение опыта субъектности в различных видах деятельности: познавательной, общественно-значимой, личностно-ценностной и т.д.; формирование личных ценностных ориентаций, опыта самопознания, рефлексии, самореализации.

Разработаны методологические основы построения универсальной дидактической системы современного вуза.

Фундаментальные научные исследования в области наук об образовании были направлены на научное обеспечение модернизации системы образования как необходимого условия формирования инновационной экономики страны и социального развития современного общества.

В этом контексте образование определяется как системный ресурс инновационного социально-экономического развития страны. Уточнены этапы и средства прогнозирования развития современных территориальных образовательных систем. Определены содержание и основные характеристики гражданской идентичности личности, а также закономерности ее формирования в онтогенезе. Обоснован комплексный проект исследования роли общего образования в формировании гражданской, этнической, социокультурной, религиозной идентичности личности в современной России.

В исследованиях, направленных на разработку научной базы совершенствования механизмов инновационной деятельности в образовании, выявлены факторы, определяющие готовность образовательных учреждений дошкольного, общего и начального профессионального образования воспринимать новшества извне и готовность учителей участвовать в инновационной деятельности. Установлено, что основная масса учителей не видит необходимости в существенных изменениях системы школьного образования и считает необходимыми лишь небольшие и умеренные изменения в ряде ее компонентов.

Разработана технология консалтинга инновационного развития школьной организации; проведена апробация данной технологии в условиях различных видов средних образовательных учреждений; проанализированы и обобщены итоги апробации. Проведен анализ и обобщение результатов реализации проектов инновационного развития различных образовательных учреждений на основе их системного консалтинга, с точки зрения повышения качества образования учащихся.

Определен инновационный адаптационный потенциал российской системы образования, включающий совокупность условий по формированию российской модели модульного обучения, основанного на компетенциях, ключевых квалификациях, активных методах обучения и выполнении профессиональных проектов.

Разработана научно обоснованная инновационная модель развития системы общего среднего образования. Дан прогноз социально-экономических рисков инновационных процессов в сфере общего среднего образования.

Разработаны инновационная проектная корпоративно-вузовская много-агентная модель взаимодействия науки, образования и производства; модель образовательного кластера; модель взаимосвязи учебных заведений с предприятиями-заказчиками кадров.

Проведена систематизация и обоснование основных понятий организационно-управленческих и методических инноваций в национальных системах профессионального образования. Обоснованы сущность, принципы реализации социально-образовательных и методических инноваций в национальных системах профессионального образования.

В рамках создания научных основ развития законодательного регулирования отношений в образовании были обоснованы выводы об основополагающем значении правового регулирования для всей сферы образования и науки, инновационного движения в России, модернизации образовательной системы нашей страны. Разработаны теоретико-правовые и методолого-юридические основы инновационного движения в российском образовании. Обоснованы правовые взаимодействия государства с образовательными институтами. Разработаны правовые основания развития инновационной деятельности в сфере образования и наук об образовании. Дано теоретическое обоснование системы источников, целей, задач российского законодательства об образовании. Создана и обоснована периодизация истории государственного и правового регулирования системы отечественного образования с древнейших времен до наших дней.

Исследования в области управления образованием, осуществляемые российскими учеными, направлены на решение основных проблем модернизации этой сферы: выявление оптимальных путей демократизации и разработку эффективных моделей государственно-общественного управления образованием; создание новых финансово-экономических механизмов функционирования и развития системы образования; оценку и управление качеством образования, разработку новых подходов к развитию систем образования разного уровня и др.

Создана методологическая основа для системного решения проблемы стратегии и технологии развития образовательных систем с позиций целостности образовательного пространства страны и его структурной вариативности в современных условиях.

Разработана концепция, раскрывающая перед массовой практикой пути преобразования начальной школы в формирующую среду, обеспечивающую гармонизацию требований фундаментальных принципов педагогики – преемственности и адаптации, последовательно и целенаправленно (из класса в класс) решающую задачу “научить учиться”. Экспериментально отрабатывается “модель шестилетней начальной школы”.

Выявлены и обоснованы сущность и основные характеристики социокультурного подхода в организации и развитии современного школьного образования с учетом этнорегиональных особенностей; разработаны методы и формы социокультурного анализа как средства развития школьного образования в условиях национального региона.

Сформированы концептуальные основы развития экономических механизмов, стимулирующих повышение качества общего образования; выделены сущностные особенности общественной экспертизы в сфере общего образования: ее содержания, объектов и предметов, а также организационных механизмов. С позиции системного подхода выявлены цели, задачи, принципы функционирования, объекты, процедуры, структурные элементы региональной системы оценки качества образования; обоснован подход к оценке развития региональных систем образования с позиций устойчивости этого развития.

Решены важнейшие вопросы функционирования основного компонента национальной системы оценки качества образования – объективной оценки и диагностики учебных достижений обучающихся. Имеющийся эмпирический материал обобщен в аспектах, важных для создания системы оценки учебных достижений обучающихся на федеральном, региональном и локальном уровнях.

Разработаны основы общей теории содержания общего среднего образования. В ходе работы рассмотрены источники формирования содержания образования в современной школе; предложена методология конструирования, экспертизы и диагностики современных моделей образования. На основе гипотезы принадлежности содержания общего среднего образования к классу сложных самоорганизующихся систем, которые подчиняются законам нелинейной динамики, разработаны методологии его совершенствования на современном историческом этапе.

Научно обоснованы перспективы развития содержания российского школьного образования в контексте развития образования во всем мире как средства приобщения человека к культурному опыту человечества, формирования представления о воспитательном потенциале содержания общего среднего образования как о важном ресурсе консолидации современного российского общества.

Определены условия формирования языковой и коммуникативной компетентности дошкольников, выявлена эффективность формирования начал экологической культуры у детей 6–7 лет, разработаны концептуальные основы непрерывного образования старших дошкольников, определены теоретические основания экономического образования дошкольников и преемственность содержания и форм оздоровительно-воспитательной работы в ДОУ и начальной школе, раскрыто отношение педагогов к культурным практикам дошкольников на занятиях в учреждениях дополнительного образования и ДОУ.

Дано социо-педагогическое и научно-методическое обоснование обучению школьников русскому языку в новом типе общеобразовательной школы России — в полиэтнической школе. Соответственно были определены цели, которые ранее не ставились: социально-речевая адаптация к новым условиям обучения в социокультурном пространстве России, приобщение к русской культуре и формирование культуры межнационального общения, толерантности и уважения к национальной самобытности. Разработана концепция, в которой обоснованы и раскрыты пути реализации этих целей. Одновременно с этим создавались теоретические основы преподавания русской литературы как иноязычной и инокультурной с учетом особенностей этнического само-

сознания учащихся и задачами формирования их общероссийского гражданского сознания.

Обобщен и проанализирован отечественный опыт разработки государственных образовательных стандартов начального, основного и среднего (полного) образования. Результаты этого исследования послужили основой для разработки структуры федерального государственного стандарта общего образования как Закона. Предложенный вариант включает в себя три системы требований: к структуре, к результатам освоения и условиям реализации основных образовательных программ. При этом первые две системы регулируют результат общего образования и процесс его достижения, третья – условия получения образования.

В рамках разрабатываемых стандартов образования второго поколения в связи с введением в них новой предметной области – духовно-нравственного воспитания российских школьников – получены новые данные по проблемам нравственного развития, формирования, становления и социализации личности с учетом новых тенденций глобализирующегося многополярного мира.

Среди наиболее значимых в 2009 году научных достижений следует указать разработку “Единой концепции специальных федеральных государственных образовательных стандартов для детей с ограниченными возможностями здоровья”, выполненную в рамках “Федеральной целевой программы развития образования на 2006–2010 гг.” по заказу Министерства образования и науки Российской Федерации.

Фундаментальные исследования в рамках научного обеспечения модернизации профессионального образования были нацелены на решение теоретико-методологических проблем формирования научного и методического сопровождения процессов модернизации профессионального образования. Поставлены и решены важные задачи педагогической теории и научно-методического обеспечения развития непрерывного профессионального образования.

Осуществлен психолого-педагогический анализ отечественного и зарубежного опыта профессионального образования в условиях экономики, основанной на знаниях. Выявлены тенденции в практике развития системы профессионального образования. Установлено, что в настоящее время сложился новый взгляд на профессиональное образование как системную целостность интегративного взаимодействия образования, науки и производства, направленного на формирование будущего специалиста. Определены факторы, необходимые для развития профессионального образования в условиях экономики, основанной на знаниях.

Разработаны теоретические основы проектно-целевого подхода к развитию региональных систем профессионального образования, включающие совокупность системных и функциональных закономерностей и принципов. В рамках проектно-целевого подхода цели, содержание, технологии управления профессиональным образованием рассматриваются как инновационно-целевая деятельность на интегративной основе.

Разработана и теоретически обоснована многомерная модель компетенций выпускника технического вуза и процедура ее проектирования, базирующаяся на методологических подходах, признаках, принципах и алгоритме проектирования. Модель включает три блока компетенций: научно-исследо-

вательские, техно-технологические и гуманитарные. Выявлены составы этих блоков компетенций.

Разработаны структура и содержание научно-методического обеспечения процесса подготовки будущего специалиста на основе компетентного подхода. Созданы и внедрены в образовательную практику программы и структурно-функциональная модель, направленные на формирование профессиональных компетенций. Разработана технология проектирования и реализации учебно-методического обеспечения вариативной компоненты ФГОС ВПО. Представлены содержательные характеристики основных образовательных программ. Разработан квалитетрический инструментарий для эффективного научно-методического обеспечения реализации компетентного подхода в высшей профессиональной школе.

Систематизированы и обобщены методологические основы становления систем непрерывного образования взрослых в государствах-участниках СНГ, что обусловило разработку соответствующего научно-методического обеспечения, представляющего собой пакет проектов документов по реализации Концепции развития образования взрослых в государствах-участниках СНГ.

В процессе разработки методологии развития отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях обоснованы дидактические и функциональные возможности информационно-коммуникационной предметной среды со встроенными элементами технологии обучения. Обоснованы теоретико-методологические предпосылки создания и использования научно-педагогического и программно-технологического обеспечения развития информатизации образования. Обоснованы условия формирования и функционирования информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения с учетом возрастных и психофизических ограничений возможностей усвоения учебного материала учащимися разных возрастных групп в рамках единой образовательной информационно-коммуникационной среды учебного заведения. Выявлены медицинские и психологические основы формирования здоровьесберегающей образовательной среды учебного заведения и рабочего места учащегося вне учебного заведения как элемента общей образовательной среды учащегося. Выявлены научно-методические условия организации и функционирования образовательного пространства с учетом влияния философско-методологических, социально-психологических, педагогических, технико-технологических предпосылок становления и развития информатизации образования, которые могут быть положены в основу разработки теоретической модели организации образовательного пространства.

В ходе анализа современного состояния научно-педагогических исследований и технологических разработок в области сетевых информационных ресурсов образовательного назначения выявлены технико-технологическое, организационно-управленческое, психолого-педагогическое и методическое направления совершенствования их разработки и использования. Выявлены также особенности реализации современных сетевых технологий в открытом образовании, которые отражены в концепции, включающей три составляющие: стратегии взаимодействия обучаемых и обучающихся, средства и технологии сетевого взаимодействия, а также модели и методы сетевого обучения.

На основе анализа научно-методических разработок в области использования средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения математике и современного состояния подготовки учителей математики выявлены направления информатизации, обеспечивающие развитие школьного математического образования в современных условиях.

Разработан и обоснован комплекс организационно-методических мероприятий, обеспечивающих оздоровление пользователя, компенсирующих негативные воздействия ИКТ на его организм. Комплекс может использоваться в учебном процессе вузов на базе инновационных организационных структур оздоровительно-физкультурной направленности.

В процессе разработки научно-методического обеспечения подготовки научно-педагогических кадров информатизации образования обоснованы цели, разработана блочно-модульная структура содержания программ подготовки кадров информатизации образования в условиях функционирования информационного образовательного пространства, реализующая принципы комплексности, многоуровневости и многопрофильности подготовки. Выявлены и обоснованы основополагающие задачи подготовки кадров информатизации образования:

- внедрение средств ИКТ и методов информатики в сферу образования; развитие возможностей и адаптация информационных систем в образовании (создание информационно-логических моделей объектов, разработка и использование нового программного и информационного обеспечения, перевод систем на новые аппаратные и информационные платформы и т.д.);

- оптимизация информационных процессов обработки информации; решение задач унификации профессионально-ориентированного программного и информационного обеспечения в области образования (сертификация программных продуктов, приведение их в соответствие с требованиями действующих стандартов);

- использование международных стандартов обработки информации и обмена данными; создание интерфейсов для информационных систем, использующих разные стандарты;

- использование международных информационных ресурсов и решение задач, возникающих при их использовании (обеспечение информационной безопасности функционирования информационной системы при взаимодействии с информационными рынками по сетям или с использованием иных методов обмена данными; оценка педагогико-эргономического и технического качества программного обеспечения и информационных баз данных для образования).

Разработаны научно-методические подходы к проектированию образовательных программ непрерывной подготовки специалистов в области информационных технологий на основе системы профессиональных компетенций в области ИТ, разработанной на основе содержания профессиональных стандартов. Разработанные подходы опираются на модель многоуровневой профессиональной подготовки и включают подходы к проектированию профильных программ на старшей ступени средней школы, образовательных программ начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования.

В ходе разработки психолого-педагогических основ автоматизации управления технологическими процессами в сфере образования обоснован компонентный состав научно-педагогического контента автоматизированной системы информационно-методического обеспечения образовательного процесса для учреждений начального и среднего профессионального образования.

На основе вероятностно-лингвистической ситуационной модели разработан комплекс процедур, предназначенных для формализации экспертной информации о существенных факторах образовательного процесса для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов. Разработанные процедуры обладают расширенными возможностями по формализации слабоструктурированной информации.

Обоснован и определен состав, структура и технические характеристики системы искусственного интеллекта на основе нейронных сетей для решения задач автоматизации процессов оценки качества обучения, которая может быть смоделирована на персональном компьютере. Выявлены основные структурные блоки автоматизированной системы оценки качества: блок моделирования нейронной сети, блок хранения обучающей выборки, блок хранения результатов оценки качества обучения, блок управления.

Обоснованы принципы организации информационно-вычислительного процесса в корпоративных информационных системах образовательных учреждений. Выявлены особенности защиты информации от нарушения целостности. Обоснован общий подход к построению системы защиты информации в вычислительных сетях.

Обоснован подход к формализации информационного процесса управления доступом пользователей к ресурсам распределенных учебно-методических баз данных системы управления вузом, основанный на использовании теории адаптивного выбора вариантов. Сформулированы основные принципы математического описания информационного процесса при использовании распределенной учебно-методической базы данных в составе интегрированной системы управления вузом. На основе изучения современного состояния и подходов к автоматизации основных видов деятельности вуза обоснована формальная модель управления образовательным процессом и показана применимость для решения задач предпроектного анализа системы управления образовательным процессом известных методов CASE-технологий.

В ходе разработки методологии оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, ее эффективного и безопасного использования обоснованы и описаны способы идентификации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, на основе выявления устойчивых сочетаний их свойств и/или их группировки с помощью идеализированной модели.

В процессе осуществления исследований в области формализации информационных процессов, моделей и алгоритмов автоматизированного педагогического контроля знаний, на основе анализа причин, приводящих к получению смещенных оценок знаний студентов технических вузов, были выявлены особенности разработки алгоритма несмещенной оценки знаний студентов. Теоретически обоснованы и разработаны: модели алгебраического, нечеткого, эвристико-статистического оценивания знаний; модель оценивания дидактической безопасности процесса педагогического контроля знаний.

В научных исследованиях культурно-исторических основ интеграции образования и культуры в условиях социальных перемен и стратегий модернизации художественного образования и эстетического воспитания детей и молодежи с 2009 года начата разработка актуальных методологических и теоретических задач образования в контексте общих проблем современной культуры и социума.

Важным является разработка научных основ развития социального института воспитания детей и молодежи в условиях модернизации российского общества, которая предусматривает выполнение комплекса фундаментальных исследований развития воспитания и его системно динамических изменений в современных условиях для получения новых знаний о закономерностях воспитания детей и молодежи. Исследования в данной области направлены на формирование современной идеологии воспитания и научное сопровождение его развития, совершенствование государственной семейной политики, выявление и обоснование социально-педагогических факторов государственной политики в области воспитания.

Исследования проблем современного института семьи направлены на теоретическое обоснование и технологическое обеспечение системного мониторинга долговременных тенденций развития процессов и стандартов жизнедеятельности семей, разработку направлений и содержания взаимодействия институтов семьи, воспитания и образования; выявление особенностей формирования фамилистической проблематики в истории социально-гуманитарного знания, воспитательных приоритетов и ценностей современной семьи. Продолжаются исследования подростковой девиации, феномена семейного неблагополучия в условиях изменяющегося социума; актуальных проблем профессионального самоопределения личности и стратегий ее карьерного развития.

Проанализирована специфика положения ребенка в современной российской семье с позиций культурно-исторической и позитивной психологии; определены особенности беатотерапии семьи как одной из моделей исследования ведущих типов деятельности и методологические основания игрового взаимодействия как формы помогающей деятельности взрослому и ребенку в дошкольном образовании; проведен анализ состояния научных исследований и выявлено место и роль содержания комплексной психологической, педагогической и медико-социальной реабилитации детей.

Важное место в исследованиях ученых было уделено психологическим и физиологическим закономерностям развития и образования детей в современных социокультурных условиях.

Был обоснован антропологический принцип в психологии развития и образования дошкольников, исходные основания возникновения личностного бытия; выделены принципы духовно-нравственного развития ребенка и направления их операционализации, определены особенности эмоциональной и смысловой регуляции поведения детей 2–4 лет и особенности психологической диагностики детской игры; раскрыто содержание конфликта индивидуализации и социализации в детском возрасте, определены психологические основания выделения уровней развития внутреннего плана действий; разработана структура психологической модели развития ребенка дошкольного возраста. Определены функции дошкольного образования в развитии

воображения, проанализированы предпосылки построения системы оценки результатов дошкольного образования.

Выявлена специфика развития регуляторных способностей младших дошкольников, определена культурная общность детской игры и сказки, рассмотрена система знаний, умений и навыков как культурная форма развития субъектности старших дошкольников и показана роль в этом процессе познавательных и коммуникативных способностей; рассмотрены мировоззренческие представления как фактор становления детско-взрослых общностей, определены особенности педагогической поддержки детско-взрослой общности в условиях интегрированного образования, выделены взаимосвязи между готовностью ребенка и готовностью взрослого к школе; определены модели семейного воспитания, порождающие деструктивные сценарии жизни личности, определена специфика взаимосвязей между особенностями взаимодействия воспитывающих взрослых и развивающим характером образовательного процесса в ДОУ с различными типами оргкультуры.

В 2009 году получены данные, являющиеся важным вкладом в понимание закономерностей и механизмов развития психики человека. Выявлена аномальная организация мозговых механизмов восприятия целостных образов при аутизме. Выделены гендерные особенности наглядно-образного мышления детей 5–6 лет разного уровня одаренности. Оценено влияние родительско-детских отношений на сходство сиблингов. Показано влияние уровня развития регуляторного опыта на готовность учащихся к профессиональному самоопределению. Выявлена интеграционная роль когнитивного компонента психической деятельности в общей структуре личности. Определена структура музыкально-психологического опыта личности. Обоснована возможность сопряжения понятий социализации–индивидуализации в анализе психологии людей пожилого возраста. Определены структура и типология моральной аргументации личности.

В ходе изучения психологических основ развития и обучения ребенка в современном социокультурном контексте выявлены специфичность традиционной и развивающей образовательной среды, психолого-педагогические условия становления необходимых компетентностей выпускника начальной школы. Определены роль сверстника в организации художественного восприятия ребенка раннего возраста; возрастной норматив читательского развития младших школьников. Установлена дисгармоничность развития у учащихся средней и старшей школ позиции субъекта учения. Показана роль субъект-совместного и субъект-порождающего взаимодействия индивида среднего возраста с профессиональной средой.

При разработке теоретических, методических и организационных основ психологического обеспечения современного образования получены данные, являющиеся важным вкладом в оптимизацию процесса психологического сопровождения современного образования. Разработаны критерии эффективности изучения учебного предмета “Психология” в школе с точки зрения личностного развития учащихся младшей, средней и старшей школ. Теоретически обоснована взаимосвязь учебных курсов филологии и истории в средней школе, показана особая актуальность создания современных учебных книг нового типа на основе синтеза смежных областей знания. Определены сущностные характеристики нравственного норматива россия-

нина и показана его роль в регуляции реальных форм жизнеустройства личности; условия эффективности психотерапевтической работы при социореабилитации в процессе семейной групповой логопсихотерапии.

В сфере психологии безопасности в образовании и психологического обеспечения деятельности в экстремальной ситуации обобщены возможности гуманитарной экспертизы для оценки показателей психологической безопасности образовательной среды по критерию уровня психологического насилия. Показано, что психологическая безопасность образовательной среды является социальным и психологическим условием гуманизации внутри- и межличностных отношений субъектов образования. Определены показатели психологической безопасности образовательной среды: референтность, измеряемая через показатели отношения; удовлетворенность основными параметрами образовательной среды; защищенность от психологического насилия во взаимодействии. Введено понятие индекса психологической безопасности образовательной среды, в котором отражается соотношение выделенных показателей.

Основными направлениями практического использования полученных результатов являются разработка: психолого-педагогических технологий развития и воспитания детей дошкольного возраста; технологий психологического сопровождения образовательного процесса; технологий личностного взаимодействия в образовательной и профессиональной средах; технологий личностно ориентированного образования; технологий познавательного и личностного развития одаренных детей; технологий профессионального и личностного развития педагога; технологий определения учебных компетентностей школьников.

В ходе изучения физиологических закономерностей развития и обучения ребенка были проведены комплексные физиологические, нейрофизиологические, психофизиологические исследования функционального развития детей младшего школьного возраста и подростков. Исследованы структурные преобразования коры большого мозга и мозжечка, изучены возрастные особенности функциональной организации мозга и их связи с когнитивными процессами, выявлены особенности гормональной активности надпочечников и половых желез, изучены возрастные и половые особенности реактивности физиологических систем детского организма при работе на компьютере, исследованы особенности срочной адаптации организма ребенка к физическим нагрузкам, изучены возрастные и половые особенности физического и психического здоровья детей.

При исследовании внутри- и межпопуляционного разнообразия соматических, функциональных и психофизиологических характеристик детей дошкольного и школьного возраста в различных регионах России был изучен половой диморфизм когнитивного развития детей младшего школьного возраста, проведен популяционно-генетический анализ закономерностей роста и физического развития детей, выявлены возрастные и половые особенности физического и психического здоровья младших школьников, выявлена возрастная динамика распространенности биологических и психосоциальных факторов риска наркотизации подростков.

В качестве важнейших результатов, полученных в ходе этих исследований, стало выявление четкой связи электрофизиологических показателей

(ЭЭГ) функционального состояния регуляторных систем мозга разного уровня с нейропсихологическими показателями познавательной деятельности ребенка; системных изменений микроструктурной организации коры большого мозга и мозжечка детей младшего школьного возраста по комплексу микроанатомических показателей; существенных различий в физиологической стоимости нагрузки между детьми, принадлежащими к разным конституциональным типам; возрастных, типологических и индивидуальных особенностей различных звеньев сердечно-сосудистой и дыхательной систем в покое и в процессе краткосрочной адаптации к умственным и физическим нагрузкам у детей младшего школьного возраста.

Полученные данные могут быть использованы для диагностических целей и оценки индивидуальных возможностей познавательной деятельности ребенка и его физической активности. Основными направлениями практического использования полученных результатов являются: разработка научно-методических подходов к построению физиологически адекватной и эффективной организации учебного процесса, физического воспитания, методов диагностики и коррекции школьных трудностей, отклонений процессов развития; формирования физиологических основ разработки новых методов и средств педагогического воздействия.

В рамках изучения психологических механизмов и педагогических условий коррекции отклонений в психическом развитии ребенка на основе сравнительного анализа и прогнозирования инновационных процессов в образовании разных стран мира, описаны адекватные для России пути преобразования системы специального образования за счет внедрения вариативных моделей интеграции.

На основе данных психолого-педагогического, клинико-психологического и нейрофизиологического исследования детей дошкольного и младшего школьного возраста с ограниченными возможностями здоровья (ранний детский аутизм, сложные сенсорные нарушения, задержка психического развития, легкая умственная отсталость) получены новые знания о пато- и социогенезе нарушений психического развития, способствующие повышению качества их диагностики и коррекции, а также расширению возможностей прогнозирования различных вариантов развития ребенка в зависимости от характера внешних и внутренних его условий.

В результате анализа современных подходов к решению задач социальной интеграции детей и подростков с различными нарушениями развития были представлены научное обоснование, методология и конкретные методические разработки и технологии в сфере социальной и образовательной интеграции различных категорий детей и подростков с ограниченными возможностями здоровья. В частности, на основе специализированных компьютерных технологий создан инструментарий сопровождения детей с нарушениями развития, интегрированных в общеобразовательную среду, предложены новые подходы к развитию речи детей с нарушением слуха, а также к определению индивидуальных маршрутов логопедической и социокультурной реабилитации детей с нарушениями речевого развития.

5. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК

Основной целью фундаментальных исследований являлось научное сопровождение процесса формирования архитектурно-градостроительной среды жизнедеятельности, биосферно-совместимой и благоприятной для развития человека и общества.

Фундаментальные научные исследования РААСН на 2008–2012 годы, в соответствии с Планом, проводятся по пяти направлениям и 21 разделу. В отчетном году, согласно утвержденному плану (постановление президиума № 16 от 30.12.2008 г.), Академия выполняла научные исследования по 5 направлениям и 16 проектам. Ниже приводятся сведения о результатах научных исследований, проведенных в 2009 году в области архитектуры, градостроительства и строительных наук.

Направление 1. “Создание условий для развития человека и общества средствами архитектурно-градостроительной и строительной деятельности на принципах биосферной совместимости”.

“Разработка научных основ территориально-градостроительной политики России; теория перспективного развития городов и предложения по правовому регулированию градостроительной деятельности”. Результаты формируют научные основы государственной территориально-градостроительной политики России, обеспечения устойчивого и безопасного развития территории страны, повышения качества жизни и индекса развития человеческого потенциала средствами градостроительного планирования, а также базу теории перспективного развития городов и территорий.

Результаты структурируются по проблемным блокам: территориально-государственная политика России и расселение на макроуровне; научные основы градостроительного планирования развития территорий; исследование процессов развития агломераций и городов и исследования общеметодического и теоретического характера.

“Развитие теории и методов сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурно-градостроительного наследия как национального достояния России”. Сохранение и рациональное использование культурного наследия давно стало одной из важнейших задач архитектурной науки. Утвердились фундаментальные позиции теоретического осмысления проблемы, методов ее решения. Тем не менее возникают все новые и новые проблемы в работе с наследием. Это требует соответствующих научных исследований.

Результаты определяют историческую изменчивость предмета охраны, трансформацию того, что осознается обществом как культурно-историческая ценность. Раскрыта эволюция методов сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурно-градостроительного наследия; осуществлен анализ современного состояния предмета и методов охраны и использования наследия, выявлены тенденции развития этих методов. Ведется прогнозирование эволюции проблем охраны наследия.

“Разработка отвечающих современным требованиям основ профессиональной культуры и образования архитекторов, градостроителей и строителей”. Результаты характеризуют меняющуюся ситуацию в отечественном образовании и профессиональной культуре, дают опережающий прогноз и определяют принципы развития.

Сердцевиной является исследование “История архитектурно-теоретической мысли нового и новейшего времени”, в котором выявляются фундаментальные основы архитектуры, исходя из того, что традиционное архитектурное знание в мировой культуре второй половины XX века не только подверглось ревизии, но и претерпело девальвацию всего корпуса фундаментальных понятий и положений.

“Гуманизация среды жизнедеятельности средствами архитектурного формообразования и композиции”. Результаты НИР предопределены целью проекта – выходом на качественно новый уровень понимания роли архитектуры и как особого вида искусства, и как действенного средства совершенствования среды жизнедеятельности человека. Тематика исследований и соответственно результаты сгруппированы в три блока: общетеоретические проблемы формообразования, новейшие тенденции формообразования в архитектуре, новые методы формирования предметно-пространственной среды.

Результаты первого отражают процесс разрешения теоретических проблем архитектурного формообразования, композиции и стиля на базе рассмотрения, в первую очередь, наиболее влиятельных концепций архитектурного формообразования XX – начала XXI веков.

В рамках второго блока результаты раскрывают трактовку архитектурного формообразования в контексте философии и науки начала XXI века.

В третьем блоке раздела рассмотрена геометрия архитектурного пространства и ее роль в формировании архитектурных и градостроительных объектов и осуществлен анализ геометрических условий развертывания архитектурно-пространственных систем, выделены закономерности пространственной компоновки и ее роли в проектировании архитектурных и градостроительных объектов.

“Фундаментальные исследования истории архитектуры и градостроительства”. В последнее время заметно повышается интерес общества к историко-культурному и в том числе архитектурно-градостроительному наследию. Выявляются новые памятники, переоцениваются давно известные произведения архитектуры и градостроительства, и в них открываются новые смыслы и художественные достоинства. Возникает желание лучше узнать прошлое и восстановить прерванные связи времен, возродить плодотворные традиции, порой даже воссоздать утраченные памятники.

Результаты систематических исследований истории архитектуры и градостроительства, ведущихся по плану РААСН, дали возможность заполнить ряд белых пятен, создать фундаментальные корпуса знаний об архитектуре отдельных регионов, городов и сел, раскрыть закономерности и особенности формирования ключевых произведений архитектуры и градостроительного искусства различных эпох, а также исторических концепций архитектурного формотворчества, композиции и стилеобразования.

“Актуальные проблемы архитектурно-градостроительной деятельности в ходе исторического развития”. Профессиональная деятельность архитектора и градостроителя протекает в конкретных исторических условиях, определяется ими и нередко меняет свой характер под их воздействием. Одновременно ее плоды оказывают влияние на сами условия, корректируют, иногда кардинально изменяют их. Проблемы, с которыми сталкивается проектировщик в своей предпроектной изыскательской и проектной деятельности, имеют глу-

бинные истоки. Результаты проведенных исследований дают представление об исторических корнях многих явлений в архитектурной практике.

Результаты исследований по данному разделу отвечают языком истории на ряд актуальных вопросов и проблем современной архитектурно-градостроительной деятельности и дают варианты решений на богатейшем арсенале исторического опыта.

Направление 2. “Разработка эффективных строительных материалов, конструкций, технологий, инженерного оборудования; обеспечение безопасности зданий и сооружений”.

“Градостроительные основы безопасности и надёжности поселений”. Особое внимание уделено обоснованию и разработке мероприятий по градостроительной группе факторов опасности для градостроительных объектов. Исходной позицией явилось исследование всех элементов градостроительной структуры на всех уровнях рассмотрения – планировочной организации территории, системы расселения и размещения производственной базы, системы центров, системы внешних и внутренних транспортных связей и обслуживания, системы инженерной инфраструктуры, системы экологического каркаса и пр., в качестве источника опасности и реципиента воздействия природных, техногенных и социальных условий.

В числе результатов:

- научно-методическое обоснование, разработка предложений и рекомендаций по градостроительным основам безопасности и надёжности поселений;

- выявление и анализ как отдельных факторов, представляющих опасность для жизнедеятельности населения, так и их совокупность, значительно усиливающую опасные ситуации в поселениях.

“Основы теории и технологии безопасности и долговечности инженерной инфраструктуры, зданий и сооружений с учетом природно-климатических воздействий в условиях эксплуатации, износа и накопления повреждений; методы реконструкции и восстановления”. Акустическая и микроклиматическая комфортность рассмотрена как условие экологической безопасности жизнедеятельности и технологическое обеспечение заданного режима функционирования.

В результатах проведенных исследований обоснованы методы расчета уровня шума и средства требуемой защиты. Предложен способ учета микроклиматических изменений основных расчетных климатических параметров, позволяющий учитывать эти изменения во времени, с учетом географического расположения территории и их радиационного режима и другие.

Результатами являются: определение конструктивной безопасности, включающей живучесть эксплуатируемых зданий и сооружений, оценка и прогноз которых учитывает как нелинейную, неравновесную, режимную специфику силового сопротивления, так и диссипацию этого сопротивления вследствие накопленных средовых (физико-химических) повреждений материалов и конструкций, так и необратимость силовых деформаций и гистерезисные энергопотери этого деформирования, а также новые концепции и предложения компоновок, технических решений, уточнение и дифференциацию расчетных методик оптимизации строительных систем, исполняемых с учетом новейших тенденций современного строительства.

“Развитие механики строительных конструкций с учетом физико-механических и реологических свойств материалов нового поколения, построение экспериментальных и теоретических моделей и методов, обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений”. Результаты представлены в виде математических моделей и методов расчета долговечности конструкций из нелинейно деформируемого материала, работающих в агрессивной коррозионной среде, метода и алгоритмов оптимизации живучести железобетонных пространственных конструкций при запроектных воздействиях, выявленных конструкционных свойствах высокопрочных бетонов и их расчетных моделей деформирования и прочности, исследований по определению деформативности и прочности. Получены новые данные экспериментальных исследований на статические и динамические воздействия для совершенствования механики строительных материалов; научных основ аналоговых, стержневых и каркасно-стержневых моделей и методов расчета и проектирования на их основе; теоретических основ расчета и конструирования трехслойных ограждающих конструкций из легкого бетона на силовые воздействия и температурный перепад по их толщине; методов и алгоритмов расчета конструкций регулярной структуры. Предложены методы физически нелинейного расчета железобетонных конструкций стен с трещинами на базе малоитерационной модели и ее реализация в компьютерной программе. Разработаны универсальные корректные методы точного аналитического решения многоточечных краевых задач расчета строительных конструкций, зданий и сооружений.

“Развитие строительного материаловедения, технологии и нанотехнологии. Новые высокопрочные, сверхпрочные, легкие, сверхлегкие и долговечные строительные композиционные материалы”. В рамках новейшего, перспективного направления “нанотехнологии” обоснована теория и выполнена разработка материалов с использованием наносистем, обеспечивающих получение материалов с новыми свойствами и структурой применительно к конкретным условиям и эксплуатации конструкций; разработан модифицированный малоусадочный пенобетон повышенной прочности со сниженным на 15–20 % коэффициентом теплопроводности, а также пенобетон на основе композиционных шлакощелочных вяжущих. Разработаны технологии получения кондиционных материалов на базе техногенных промышленных отходов; бетоны с радиозащитными свойствами; технологии производства сборных железобетонных конструкций на заводских и приобъектных полигонах с термообработкой вместо паропрогрева солнечной энергией без промежуточных теплоносителей.

Направление 3. “Ресурсо- и энергоминимизация в архитектурно-строительном комплексе”.

“Градостроительные технологии ресурсо- и энергоминимизации и градостроительная экология”. Новыми направлениями исследований стали: малоэтажное строительство и интегральная оценка влияния этажности и строительных конструкций на социо-, экологоэкономическую эффективность жилой застройки, малая и распределённая энерго- и экологоэффективная энергетика, вопросы развития транспортных систем, совершенствование нормативно-правовой базы градостроительства и градоразвития.

Когнитивная основа и сущность проводимых НИР находит практическое разрешение при создании ряда документов градостроительного экологоори-

ентированного характера. Реальное территориальное проектирование, проводимое ЦНИИП градостроительства и рядом других проектных организаций базируется на полученных результатах НИР.

“Обеспечение снижения энергозатрат за счёт создания новых источников энергоснабжения и разработка инженерных энергоэффективных коммуникаций”. Получены оригинальные результаты по 18 направлениям: “Обеспечение энергоэкономичности и безопасности системы освещения помещений, зданий, сооружений и селитебных территорий”; «Анализ рациональных путей ресурсного обеспечения национального проекта “Доступное и комфортное жилье – гражданам России”»; “Повышение энергетической эффективности зданий”; “Исследование процессов гидравлических ударов в напорных водоводах водоснабжения и водоотведения и рекомендации по защите труб от разрушения”; “Разработка методов мониторинга ограждающих конструкций высотных зданий с использованием научно-технических разработок НИИСФ РААСН и создание нормативной базы для оценки энергозатрат на их эксплуатацию”; “Теоретические основы родоносовой защиты и шумопоглощения строительных конструкций” и др.; “Комплексный анализ водоснабжения и водоотведения населенных мест, разработка научных рекомендаций по оценке и повышению их надежности”; “Разработка научно обоснованной методологии определения региональных нормативов для обеспечения экологической безопасности водных объектов – приёмников сточных вод”; “Разработка научных основ использования быстровозводимых зданий и сооружений для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в России” и др.

“Разработка теоретических основ энерго- и ресурсоминимизированных зданий и сооружений”. Осуществлена разработка концепции биосферной совместимости городов и поселений. Согласно предложенной концепции, вместо традиционных критериев и механизмов регрессивного и деградиационного развития отраслей, построенных на теории расширенного экономического воспроизводства, предлагаются критерии и механизмы прогрессивного саморазвития регионов (прогрессивное развитие людей, технологий, организаций и биосферы), базирующееся на обеспечении положительного баланса биосферы и техносферы, т.е. концепция расширенного воспроизводства главной производительной силы – чистой (лишенной загрязнений) части биосферы. При этом рост новой производительной силы должен опережать рост материальных благ, а последний – естественный прирост населения.

Направление 4. “Разработка типологии зданий и сооружений нового поколения, способствующих развитию человеческого потенциала с учетом использования новейших результатов развития науки и техники”.

Обоснованы перспективные нормативные требования по типологии и типам жилья с разработкой критериев и параметров доступного и комфортного жилища, стандарта потребительского качества и потребительских моделей для различных социальных категорий населения с учетом природно-климатических условий и региональных особенностей территории России.

Разработано обоснование для поискового проектирования жилища с использованием природных возобновляемых источников энергии (гелиоустановки с использованием солнечной энергии, геотермальной энергии и ветра, биологических отходов и агропроизводства в сельской местности), обеспечивающего минимизацию энергетических расходов.

Формирование структуры жилищного фонда рассмотрено как сочетание нового строительства и реконструкции существующего жилищного фонда. Авторы, анализируя мировую практику, сделали вывод о том, что расходы на новое строительство и на восстановление ресурсов существующего жилищного фонда должны быть примерно равны.

Взаимосвязь типологии и архитектурной формы авторы позиционируют как наиболее сложный и многозначный аспект исследований в области архитектуры – проблему “типология и экономика”.

Направление 5. “Развитие теоретических и экспериментальных основ строительной физики как главного фактора обеспечения комфортности проживания, творчества и здоровой жизнедеятельности человека в рамках здания нового поколения”.

В рамках направления осуществлено решение задач за счет экспериментальных и теоретических исследований физических процессов в зданиях, конструкциях и материалах, направленных на развитие системы мероприятий по обеспечению комфортности проживания, творчества и здоровой жизнедеятельности человека. Для повышения звукоизоляции ограждающих конструкций зданий проведены исследования процессов формирования волнового поля в изотропных и ортотропных ограждающих конструкциях при диффузном падении звука, с учетом влияния жесткостных параметров данных ограждений в режиме резонансных колебаний ограждения и в режиме инерционных колебаний ограждений. Разработаны методы учета конструктивных элементов фасадов зданий при определении продолжительности инсоляции. Разработан метод расчета продолжительности инсоляции помещений зданий на основе стереографической проекции небесного свода.

Разработана новая методика комплексного определения параметров внутреннего микроклимата и тепловлажностного состояния ограждающих конструкций на основе диэлькометрических измерений для обеспечения контроля внутреннего микроклимата и тепловлажностного режима ограждений.

Проведено развитие теоретических основ тепломассообмена в вентилируемой прослойке навесных фасадных систем. Разработана математическая модель и метод расчета процесса продольной фильтрации в теплоизоляционном слое НФС.

Для обеспечения комфортного микроклимата помещений при минимизации энергетических затрат при строительстве и эксплуатации зданий разрабатывается математическая модель минимизации приведенных затрат. Усовершенствованы современные методики нормирования климатических параметров на основе системного подхода к минимизации энергетических затрат при строительстве и эксплуатации зданий.

Создана методика и экспериментальная установка определения коэффициента диффузии радона в материалах ограждающих конструкций зданий. Проведены испытания наиболее актуальных с точки зрения устройства противорадоновой защиты материалов.

Исследованы механизмы и физические процессы образования, распространения и затухания шума в каналах систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления с потоком воздуха и определены возможности повышения звукоизолирующей способности корпусов вентиляторов и стенок воздуховодов.

Публикации членов РААСН стали фундаментальной базой современной отраслевой науки и высшего профессионального образования в России.

В современных условиях, при всё полнее разворачивающихся процессах прогнозирования технологического прогресса, исследования в сфере архитектурной, градостроительной и строительной науки становятся теоретической базой материально-духовной инфраструктуры общества будущего. Адекватно воспринимая технологические вызовы и давление кризиса, эта научно обоснованная инфраструктура способна обеспечить жизнедеятельность системы “государство—общество—личность”, сохраняя баланс природного и искусственного в биосфере, единство традиционного и новаторского в культуре, создавая гармонию человеческого и машинного в технологиях как продуктах прогресса в ноосфере как пространстве бытия человеческого разума.

6. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ХУДОЖЕСТВ

Реализацию плана фундаментальных научных исследований Российской академии художеств, предусмотренного Программой, в 2009 году осуществляли 36 научных учреждений РАХ с участием 350 исследователей, из них 28 докторов наук и 50 кандидатов наук, 146 действительных членов (академиков) и 126 членов-корреспондентов РАХ.

С целью осуществления координированной работы по приоритетным направлениям фундаментальных исследований Российской академией художеств был разработан ряд многоуровневых научно-исследовательских, научно-образовательных, научно-практических, а также культурно-просветительской программ, которые в настоящий момент объединяют усилия специалистов России в разработке и систематизации новых направлений теоретических и практических фундаментальных знаний в сфере изобразительного искусства, архитектуры, дизайна.

Особое внимание в рамках фундаментальных исследований было уделено актуальным сегодня процессам взаимодействия сферы изобразительного искусства, науки и образования по проблемам междисциплинарного характера и кросс-культурного диалога в мировом художественном пространстве, изучению динамики культурных процессов в многоплановом контексте этой проблемы (в эстетическом и этическом, психологическом и антропологическом, философско-онтологическом и религиозном, политическом, социальном и др.). Одна из основных задач Российской академии художеств – расширение представления о национальном своеобразии и творческих общностях в отечественном и мировом искусстве, изучение и осмысление роли русского искусства в мировом процессе художественного развития. В силу исторически сложившихся в России условий в XX веке, целый пласт художественной культуры оставался закрытым для зарубежных и отечественных исследователей, многие произведения выдающихся отечественных архитекторов, художников находились вне поля зрения ученых. Это касается многих уникальных явлений в изобразительном искусстве, таких, например, как русский авангард, его влияние на развитие мирового искусства.

Поиск новых подходов к изучению направлений, существовавших в мировом пространстве и получивших яркое воплощение в искусстве России, необходимо рассматривать в контексте эволюции мирового художественного

процесса. Поэтому крайне актуальным сегодня является процесс обновления существующей фундаментальной базы знаний в сфере изобразительного искусства, архитектуры, дизайна за счет публикации новых источников, касающихся разных пластов художественной культуры, а также проведение модернизации существующих научных подходов.

Объединение научных исканий в рамках масштабной программы коллективных исследований с динамично очерченными этапами и ракурсами работы, использованием уже существующих и новых методологических подходов является основным принципом для проведения фундаментальных исследований в Российской академии художеств. Это касается всех ее отделений, которые принимают участие в программе – отделения архитектуры, отделения живописи, отделения скульптуры, отделения графики, отделения театрально-декорационного искусства, отделения декоративно-прикладного искусства, отделения дизайна, искусствознания. В 2008–2009 гг. в Академии художеств открыты два новых отделения – фото и мультимедийных технологий и новейших художественных течений.

Фундаментальные исследования отделений РАХ объединены в комплексные научно-культурные программы, призванные стимулировать появление в отечественной науке новых сфер исследований. В рамках программы фундаментальных исследований было осуществлено проведение ряда совместных научных конференций, серии выставочных проектов и мастер-классов, издание научных трудов – материалов и сборников, монографий и каталогов, учебных пособий для художественных школ и вузов, а также разработка материалов по истории мирового и отечественного изобразительного искусства с целью их включения в программу среднего и высшего образования Российской Федерации.

В работе по всем указанным направлениям, как в области теоретических исследований, так и в сфере практических художественно-творческих решений, воплощенных в форму художественного произведения, принимали участие научные и творческие кадры всех факультетов и кафедр институтов, структур и отделений РАХ.

Комплексная программа в целом направлена на развитие научной базы российской художественной культуры и исследование процессов развития в мировом контексте. Исследовательские темы в рамках этих направлений взаимосвязаны и внесли значительный вклад в понимание роли отечественного искусства в мировом художественном процессе. Широкий спектр вопросов истории отечественного искусства, художественной критики и проблем художественного образования нашел свое освещение в разнообразных публикациях, которые охватывают проблемы изучения разных этапов развития отечественного изобразительного искусства – от самых ранних форм первобытного искусства до второй половины XX и начала XXI в., все виды и жанры, различные художественные стили и направления.

Практическое разрешение проблем художественного развития было реализовано в создании авторских произведений изобразительного искусства, архитектуры и градостроительных комплексных решений, прикладного искусства, дизайна, способных служить стандартами и образцами художественного осмысления действительности, в проведении оперативной реставрации памятников мирового искусства из собраний отечественных музеев, различ-

ного рода исследований технологических особенностей в сфере изобразительного искусства.

Исследования Российской академии художеств проводились по следующим научным направлениям:

“Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры”:

- художественная культура России в контексте изучения историко-культурного наследия (русское искусство в мировом художественном процессе и проблема стадийного развития, русское искусство в музеях России);

- комплексное исследование основных этапов развития мирового изобразительного искусства: история и современность (от первобытного искусства до эпохи постмодернизма).

В рамках этого направления опубликованы труды, содержащие последние результаты исследований искусства древности (искусство и архитектура Древнего Египта), искусства европейских стран эпохи Возрождения, эпохи Классицизма, направлений искусства XX века. В этих публикациях предложена новая концепция развития европейского искусства, отвергающая старые представления об определенной изолированности периодов и стилей, проводится комплексное исследование отечественного изобразительного искусства в контексте взаимовлияния искусства Запада и Востока.

“Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры”:

- актуальные направления научных исследований сферы изобразительного искусства и архитектуры (основные тенденции и мастера современного отечественного искусства, современная архитектура в исторической городской среде);

- методология современного искусствознания (теоретические аспекты искусствознания в международном контексте, художественная критика и академическая художественная школа);

- системный анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры в России и за рубежом.

Комплексное изучение современного искусства является центральной темой фундаментальных исследований РАХ. Основная работа в рамках этого направления ведется совместно с Московским музеем современного искусства (созданным Президентом РАХ З.К. Церетели), Государственным центром современного искусства Министерства культуры РФ, другими российскими и зарубежными организациями в области современного искусства. В последний год в рамках программы начал работать новый музей РАХ – Государственный музей современного искусства Российской академии художеств, призванный стать ведущим центром в области научно-практического изучения и продвижения современного отечественного искусства.

“Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека”:

- основные этапы развития дизайна;

- теория и методология (методики постановки дизайн-задач, методики поиска дизайн-решения и т.д.);

- развитие отраслей дизайна: история и современность (промышленный дизайн, дизайн среды, дизайн процессов, графический дизайн, ландшафтный дизайн, архитектурный дизайн, дизайн одежды, обуви, аксессуаров).

“Фундаментальные проблемы психологии искусства”.

В рамках этого направления – рассмотрение когнитивных процессов творчества (разнообразных форм художнического сознания, реализующих себя непосредственно в акте творчества), анализ его мотивационных и социокультурных аспектов. Детальное рассмотрение получили малоисследованные, дискуссионные проблемы, рождающиеся сегодня на стыке наук: культурно-психологические истоки становления художественных смыслов произведения, осознанное и безотчетное в формах художественной рефлексии, способы самоидентификации художника на разных этапах истории, причины совпадения (несовпадения) художественных способностей и призвания, характер воздействия биографического сознания разных эпох на формы творческого самоосуществления художников.

Анализ фундаментальных основ и современных поисков психологии искусства предопределил направление программы, которая в своем содержании совмещает учебно-образовательный и исследовательский материалы. Она предназначена для практической реализации и в сфере образования, а также для культурно-просветительских целей и широкой трансляции проблем психологии искусства и художественного творчества для широкого круга читателей.

“Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования”:

- традиции и современность в методах обучения в академической художественной школе;
- пути развития академического образования на современном этапе;
- научно-методическое обеспечение современного искусствоведческого образования;
- история искусства как предмет гуманитарного знания;
- роль искусства в системе образования современного человека;
- изобразительное искусство в системе детского воспитания (мастер-классы, специальная образовательная программа для детей дошкольного и школьного возраста).

В рамках направления издаются статьи аналитического, методического и мемуарного содержания, посвященные не только осмыслению опыта работы по осуществлению учебного процесса в исторической перспективе, места и значения академического художественного образования, как неотъемлемой части всего художественного процесса, но и затрагивающие более общие вопросы искусствознания. Проводятся практические семинары с участием профессоров институтов, академиков – членов Президиума, что приносит ощутимую пользу для интенсификации учебного процесса; были проведены выставочные проекты из собраний методического и музейного фондов учебных заведений, а также иные экспозиции, имеющие непосредственное отношение к определению содержания академического художественного образования.

Академические художественные институты сегодня являются ведущими центрами высшего художественного образования, основываются на традициях русской академической школы. В 2009 году педагогами институтов выпущены учебные программы и пособия, имеющие фундаментальное значение для всей отечественной художественной школы, ориентированные на образо-

вательные стандарты последнего поколения. Фундаментальные труды, курсы лекций и мастер-классов ведущих российских ученых – сотрудников и академиков РАХ являются важной составляющей единого образовательного процесса в сфере художественного образования.

В рамках этого направления был организован ряд научно-методических конференций, при участии академиков всех отделений РАХ и ученых Научно-исследовательского института. В настоящее время создана и активно функционирует система мастер-классов в области теоретических и практических знаний и специальных лекций, открыта и успешно работает школа молодого искусствоведа в НИИ теории и истории изобразительных искусств РАХ, которые являются еще одним звеном в системе академического художественного образования, усовершенствованной формой внедрения фундаментальных научных знаний в образовательный процесс.

“Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения культурного и духовного наследия”:

- методы технико-технологических исследований и проблема атрибуции произведений живописи;
- научные и методологические проблемы реставрации;
- проблемы музейного хранения, консервации и реставрации произведений изобразительного искусства;
- проблемы реставрации памятников истории;
- этические проблемы реставрации;
- вопросы охраны и реставрации памятников.

Развивающимся направлением научной деятельности РАХ является исследование и практическая работа по сохранению мирового культурного наследия. Научно-исследовательские и образовательные институты РАХ тесно сотрудничают в этой области с крупными российскими музеями и реставрационными научно-исследовательскими центрами. В ряде академических структур созданы кафедры и лабораторная база для технико-технологических исследований произведений живописи. Педагоги академических институтов принимают активное участие в координации реставрационных и научно-исследовательских работ по реставрации произведений из музеев России, осуществляют научно-методическое руководство работой по воссозданию храмовых росписей, проводят научные консультации по вопросам реставрации церковной живописи (Ю.Г. Бобров, Н.А. Мухин, Е.Н. Максимов, З.К. Церетели и др.). В рамках долгосрочной программы по изучению технико-технологических характеристик памятников искусства из коллекций провинциальных музеев России обобщается огромный фактический материал, позволяющий ввести в научный оборот малоизвестные произведения отечественного и мирового искусства.

В 2009 году специалисты мастерской на базе лаборатории физико-оптических исследований проводили научную диагностику произведений из собрания музея-заповедника “Царское Село”, собраний древнерусской иконописи XVI–XVII веков из Псковского и Вологодского музеев, Музея истории религии в Санкт-Петербурге, музеев Тобольска, Петрозаводска и Сольвычегодска. В результате исследований складывается научная достоверная база для датировки и атрибуции произведений, что обычно проводится на основе субъективных, интуитивных суждений.

В рамках разработки и осуществления проектов современной архитектуры в исторической городской среде выполнены проекты современных зданий с привязкой к исторической архитектурно-планировочной среде Санкт-Петербурга, в которых решаются проблемы сохранения архитектурного наследия. Среди них архитектурно-инженерные проекты жилых зданий, общественных и деловых центров, стадионов и парковых ансамблей.

Произведение искусства, являясь материальным носителем эстетических идей и эмоциональных смыслов творца, может выполнять свою общественную функцию “коммуникацию” только при наличии признания в качестве такового со стороны общества, то есть при наличии зрителя, что делает выставочную деятельность необходимым звеном художественной культуры. Именно поэтому Российская академия художеств настаивает на рассмотрении музейно-выставочной деятельности в контексте программы фундаментальных исследований Академии, как полноценной и исключительно важной составляющей научно-исследовательского, учебно-методического и творческого направлений деятельности.

Одной из задач, решаемых РАХ, является создание информационной интерактивной системы коммуникаций, доступной, как студентам, так и педагогам институтов, членам Академии, что позволяет повысить доступность научных материалов, сделать более открытой базу научного и изобразительного материала для широкого круга специалистов России, государств-участников СНГ, зарубежных стран.

Международная деятельность Российской академии художеств в отчетный период была ориентирована на поддержание и развитие сотрудничества с ведущими художественными школами Европы, такими как Академия искусств Флоренции, Высшая школа изящных искусств Франции, Академия художеств Брера (Милан), Высшая школа визуальных искусств (School of visual arts, New York), а также научными центрами (Академия изящных искусств Франции, Европейская академия наук и искусств Австрии, Академия искусств Сан-Фернандо в Мадриде, Будапештская академия художеств, центр изучения и исследования пластических искусств Университета Пантеон Сорбонна 1 и др.). Она способствовала продвижению и популяризации достижений русской школы изобразительного искусства, а также современных поисков и трансформаций посредством проведения мастер-классов, выставок академиков, педагогов и студентов академических институтов в зарубежных странах, сотрудничеству в области сохранения памятников мировой культуры. Участие Российской академии художеств в подготовке специальных проектов в рамках проведения международных государственных культурных программ (обменные года культур России–Болгарии, России в Японии, России–Франции, подготовка к участию в программах 2011 года – России–Италии, России–Испании) служит не только продвижению духовных и культурных ценностей России, но и поддержанию имиджа страны, как ведущей мировой державы в области культуры, сохраняющей традиции и стремящейся развивать и приумножать национальное достояние.

Особое значение для развития отечественной культуры и искусства имели проекты, реализованные в 2009 г. сотрудниками институтов и академическими РАХ, в которых творческая работа требовала соединения с научными изысканиями. Осуществление таких междисциплинарных проектов демон-

стрирует высочайший уровень научно-творческой квалификации авторских коллективов (разработка программ росписей православных храмов, архитектурных проектов, проектов воссоздания православных святынь, исследование и реставрация произведений иконописи и живописи, создание произведений монументального искусства и др.).

Результаты научно-творческого труда всех подразделений Российской академии художеств, полученные в ходе научных исследований являются примером высокого художественного качества, образцом поисков эстетически адекватных форм восприятия, раскрывают образы окружающей действительности посредством индивидуальной творческой интерпретации. Создание художественного произведения, являющегося не только формой индивидуального общения, но и межкультурного диалога в рамках пространства исторической памяти, рассматривается в качестве итогового результата образовательного процесса. С другой стороны, произведение воплощает в себе не только эмоциональные смыслы, заложенные автором, но и квинтэссенцию его осмысления окружающего мира.

Исследовательские программы Российской академии художеств были направлены на привлечение молодых специалистов – историков искусства, критиков, художников, архитекторов, дизайнеров посредством выставочной деятельности, научно-образовательного процесса (через аспирантуру и ассистентуру-стажировку). Многие выпускники аспирантуры и творческих мастерских были приглашены на преподавательскую и научно-исследовательскую работу в академические институты, что характеризует не только позитивные сдвиги в сфере академической науки и образования, но и подтверждает потенциал традиций и форм преемственности.

Результаты научных исследований и творческих проектов воплощаются в форме публикаций и художественных выставок, которые являются действенным способом включения продуктов духовно-интеллектуальной и художественно-творческой работы в современную культурную среду.

Полученные результаты в ходе работы РАХ по всем направлениям фундаментальных исследований могут быть использованы при формировании программ гуманитарного образования, а также быть рекомендованы для использования в учебных пособиях, учебниках для курса общего среднего и высшего образования. Также материалы, созданные в рамках указанных программ, используются и в дальнейшем могут внедряться в рамках организации и проведения культурно-просветительских программ. Исследовательские и аналитические материалы служат авторитетными источниками в рамках разработки современной культурной политики России, а также транслированы в качестве культурных программ за рубежом в целях утверждения и продвижения имиджа России (включение выставочных, научно-образовательных и просветительских программ в официальный перечень государственных программ проведения годов культуры России за рубежом, параллельных программ экономических и политических форумов и мероприятий и т.д.).

III. ПРОГНОЗНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ НАУК

1. ПРОГНОЗ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ДОЛГОСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ (до 2030 года)

Переход на инновационный путь развития по достаточно широкому спектру отраслевых задач, а, следовательно, и технологий, невозможен без поддержания и постоянного наращивания научного задела в самом широком диапазоне естествознания. Решение этой задачи предполагает, в свою очередь, проведение широкомасштабных фундаментальных научных исследований по широкому кругу направлений. Несмотря на кризисы 1990-х гг. и 2008–2010 годов, российская наука (прежде всего РАН) сохраняет значительный потенциал для осуществления исследований по основному кругу фундаментальных знаний.

Стратегическим подходом, способным свести к минимуму риск технологического отставания, может стать ставка на способность национальной фундаментальной науки к мировым научным открытиям в любой области.

По этой причине развитие российской фундаментальной науки представляет собой задачу исключительной важности. Только развитая научно-интеллектуальная среда формирует высокий инновационный потенциал, из которого затем возникают отечественные инновационные прорывы.

Прогноз направлений фундаментальных исследований на долгосрочную перспективу, разработанный в РАН, содержит следующий тематический перечень развития фундаментальных исследований.

Математические науки

Основные направления классической математики:

поиск доказательства фундаментальных гипотез о дзета-функциях и L-функциях (гипотеза Римана о нулях, гипотезы Хассе–Вейля об аналитическом продолжении и функциональном уравнении, гипотезы о значениях дзета-функций в целых точках);

исследование решения “проблемы перебора” (называемой также P-NP проблемой) в теории алгоритмов;

исследование общих закономерностей, возникающих при исследовании сложных вероятностных моделей и формулируемых в виде предельных теорем теории вероятностей;

изучение пространств дифференцируемых и аналитических функций и их применение в задачах математического анализа.

Математические проблемы современного естествознания:

построение математической теории взаимодействий элементарных частиц на основе синтеза теории калибровочных полей и моделей релятивистских струн;

построение математической теории турбулентности, основанной на анализе разрешимости системы Навье–Стокса для вязкой несжимаемой жидкости, а также уравнений Эйлера для идеальной жидкости;

статистическая теория гамильтоновых динамических систем;

мехатронные системы управления на основе искусственного интеллекта, создание подвижных роботов на основе искусственного интеллекта;

исследования эволюции орбит небесных тел.

Математическое моделирование актуальных задач науки, технологий и вычислительная математика:

создание вычислительной среды для решения научных, социальных, индустриальных и управленческих задач на многопроцессорных системах;

разработка алгоритмов, адаптируемых к архитектуре многопроцессорных систем свыше петафлопного диапазона;

моделирование климата Земли, прогнозирование природных явлений и стихийных бедствий;

разработка сетевых моделей, описывающих информационные взаимодействия агентов в сложных самоорганизующихся системах;

моделирование и прогнозирование социальных, этнических, межконфессиональных и межцивилизационных конфликтов.

Дискретная математика и теоретическая информатика:

развитие алгебраических и вероятностных методов решения экстремальных задач комбинаторного анализа. Теория дизайнов;

разработка эффективных алгоритмов приближенного решения для различных классов задач математического программирования. Теория игр с непротивоположными интересами;

исследование вопросов полноты и конечной базирруемости в классах дискретных функций;

разработка дискретных моделей управляющих систем, моделирующих реальные схемы с оптическими и квантовыми элементами, а также методов их синтеза;

создание общей теории и комплекса методов для решения сложных задач интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений.

Физические науки

Ядерная физика

Физика элементарных частиц и атомного ядра:

участие российских научных организаций в глобальном проекте “Международный линейный e^+e^- -коллайдер”. Прецизионное исследование новых частиц и взаимодействий в области энергий 500 ГэВ – 1 ТэВ;

поиск электрических дипольных моментов нейтрона и электрона на новом уровне с целью обнаружения новых механизмов CP-нарушения;

исследование острова стабильности сверхтяжелых элементов;

исследование механизмов образования и распада сверхплотной ядерной материи в столкновениях релятивистских ионов, изучение свойств адронов, кварков и глюонов в сверхплотной ядерной среде.

Физика нейтрино и астрофизика:

прецизионное измерение параметров нейтринных осцилляций, поиск в них эффектов CP-нарушения;

прямой поиск массы нейтрино в диапазоне 0,1–0,3 эВ. Поиск нарушения лептонных чисел в мюон-электронной конверсии на новом уровне чувствительности. Поиск процесса безнейтринного двойного бета-распада на уровне, предсказываемом осцилляционными экспериментами;

измерение космических потоков нейтрино высоких энергий, обнаружение их источников. Сооружение с этой целью глубоководного Байкальского нейтринного телескопа с рабочим объемом до 1 км³;

исследование потоков нейтрино, образованных в распадах тяжелых ядер и ядерных реакциях, происходящих в недрах Земли. Создание с этой целью детектора гео-нейтрино;

обнаружение частиц темной материи в неускорительных и/или коллайдерных экспериментах.

Физика космических лучей и создание ускорителей:

выяснение природы космических лучей сверхвысоких энергий, обнаружение их источников, исследование механизмов их генерации. Создание для этого многоцелевой установки большой площади с использованием туннеля УНК;

обнаружение частиц темной материи в неускорительных и/или коллайдерных экспериментах;

проблема стабильности вещества, осуществление прямого поиска распада протона на необходимом уровне чувствительности;

ввод в действие высокопоточного реактора ПИК и создание на его базе центра нейтронных исследований;

создание нового e^+e^- – коллайдера с рекордной светимостью – чарм-тау фабрики в Новосибирске;

модернизация сильноточного линейного ускорителя протонов в Троицке, получение мегаваттной мощности в пучке.

Общая физика и астрономия

Физика конденсированных сред:

исследование фундаментальных свойств и разработка методов синтеза, в том числе с использованием эффектов самоорганизации, наноструктур, наноматериалов и нанокompозитов и создание на их основе новых поколений электронных и оптоэлектронных устройств;

разработка подходов и принципов для создания полупроводниковых спинтронных устройств;

создание элементной базы и реализация твердотельных вариантов квантового компьютера и устройств квантового кодирования;

проблемы трехмерной наноэлектроники на основе сочетания квантовых полупроводниковых приборов с элементами опто- и акустоэлектроники;

проблема сверхпроводимости при комнатной температуре;

реализация квантовой когерентности в макроскопических системах при низких и сверхнизких температурах;

создание технологии и технологического оборудования для проекционной нанолитографии с пространственным разрешением 10-20 нанометров.

Оптика и лазерная физика:

создание новых технологий и устройств для обработки и хранения информации – голографических, опто- и акустоэлектронных, а также основанных на эффектах электромагнитно-индуцированной прозрачности, безинверсного усиления и замедления света в неравновесных классических и многоуровневых квантовых системах;

разработка инжекционных полупроводниковых лазеров для систем проекционного цветного телевидения и создание опытных образцов телевизоров на их основе;

создание высокочувствительных оптических методов обнаружения и исследования гравитационных волн, прецизионной проверки изотропии скорости света, а также прецизионного измерения фундаментальных физических констант;

создание лазеров и усилителей нового поколения от гамма до терагерцового диапазона;

создание линий связи и оптических носителей информации с квантовой криптографией;

создание лазеров сверхкоротких сверхмощных импульсов излучения;

создание оптики световых пучков с фазовыми сингулярностями;

создание больших адаптивных оптических, инфракрасных и радиорефлекторов для решения прикладных и научных задач;

разработка методов создания запутанных фотонных состояний для квантовых компьютеров, квантовой телепортации, квантовой когерентной томографии.

Радиофизика и электроника, акустика:

разработка новых методов генерации и приема когерентного и широкополосного излучения микроволнового и терагерцового диапазонов длин волн;

создание элементной базы терагерцового диапазона;

создание спектроскопии высокого разрешения в диапазоне электромагнитных волн от микроволнового до ближнего инфракрасного;

создание сверхширокополосной радиолокации высокого разрешения в миллиметровом и терагерцовом диапазонах;

реализация сейсмоакустического мониторинга геодинамических процессов в сейсмоопасных зонах;

разработка новых подходов к диагностике, прогнозированию и управлению явлениями окружающей среды на основе методов нелинейной динамики;

создание мал шумящих усилителей и счётчиков фотонов в миллиметровом, субмиллиметровом и инфракрасном диапазонах;

создание больших многолучевых электронно-управляемых антенных решеток;

создание когерентных и широкополосных матричных систем получения изображений в субмиллиметровом диапазоне.

Физика плазмы:

осуществление управляемого термоядерного синтеза в режиме самоподдерживающегося горения в установках с магнитным удержанием плазмы типа токамак;

эксперименты по инерционному термоядерному синтезу, создание эффективных термоядерных мишеней;

разработка альтернативных токамакам систем управляемого термоядерного синтеза с магнитным удержанием, источников нагрева плазмы и методов ее диагностики;

исследование плазменных процессов в геофизике, в том числе с помощью активных спутниковых экспериментов;

исследование формирования структуры и динамики глобальной атмосферной электрической цепи, управление процессами в грозовом облаке;

разработка плазменных технологий для создания новых, в том числе композиционных, материалов с заданными физико-химическими свойствами;

исследование процессов самоорганизации и свойств упорядоченных структур в низкотемпературной и сверххолодной плазме, в том числе пылевой.

Космология, строение и эволюция галактик, звёзд, планетных систем, жизнь во Вселенной:

глобальная структура и эволюция нашей Вселенной от момента первоначального взрыва;

природа скрытой тёмной материи и тёмной энергии, поиск скрытого барионного вещества;

исследование многокомпонентной модели Вселенной;

формирование и эволюция галактик, звёзд и планетных систем;

природа ядер галактик;

межзвёздная и межгалактическая среда;

строение и активность Солнца и звёзд, взрывы новых и сверхновых, формирование нейтронных и кварковых звёзд, чёрных дыр звёздной массы и их наблюдаемые проявления, физика взрывных процессов в источниках гамма-всплесков;

исследования Луны, планет Солнечной системы и их спутников, межпланетной среды, комет и астероидов;

поиск проявлений жизни во Вселенной;

построение фундаментальных систем отсчета и высокоточных эфемерид тел Солнечной системы.

Новые технологии для исследования и контроля явлений во Вселенной:

создание высокоинформативных высокочувствительных телескопов и интерферометров наземного и космического базирования в гамма-, рентгеновском, ультрафиолетовом, оптическом, инфракрасном и радиодиапазонах (в том числе введение в строй радиотелескопа РТ-70-Суффа, реализация космических обсерваторий серии “Спектр”), участие в крупных международных астрономических проектах (ESO, SKA, LOFAR и др.);

создание к 2030 году постоянной всеволновой космической обсерватории;

создание постоянно действующих систем контроля солнечной активности, контроля астероидно-кометной опасности и других астрономических явлений, влияющих на Землю и околоземное космическое пространство;

создание и развитие систем для применения астрономических методов при координатно-временном обеспечении жизнедеятельности на поверхно-

сти и около Земли, измерения её гравитационного поля и решения задач гео-динамики (система “Квазар” и др.).

Технические науки

Энергетика:

разработка научных основ структурных и технологических преобразований энергетики России на долгосрочную перспективу. Создание модельно-компьютерных комплексов для управления развитием и функционированием энергетических систем;

создание методологии и инструментальных средств для разработки и научного сопровождения энергетических программ России и её регионов;

разработка основных направлений развития энергетики России и её регионов до 2050 года;

исследования и разработки в обоснование создания высокоэффективных экологически чистых энерготехнологических комплексов. Исследование в области новых способов преобразования химической энергии веществ в электромагнитную и кинетическую энергию;

разработка и создание масштабных моделей новых видов электротехнического оборудования для электроэнергетических систем;

разработка теории токнесущей способности жестких сверхпроводников второго рода в широком диапазоне температур и магнитных полей;

теоретические и экспериментальные исследования физико-химических процессов, определяющих облик энерготехнологических комплексов нового поколения;

разработка физических основ генерации и транспортировки мощных потоков энергии (кинетической и электромагнитной) с экстремальной пространственной плотностью;

разработка и реализация сверхярких источников излучения и высокоэнергичных частиц на основе воздействия сверхмощных ультракоротких лазерных импульсов на вещество;

оптимизация плазменных (нетермических) механизмов управления высокоскоростными воздушными потоками и методов повышения управляемости летательных аппаратов.

Механика:

создание суперкомпьютерных моделей глобальных аэрогидродинамических и тепловых процессов в атмосфере и океанах;

создание виртуальных (компьютерных) объектов ракетно-космической техники;

решение задач аэрофизики автоматических и пилотируемых экспедиций на Луну и Марс;

создание систем роботов и машин, способных заменить труд человека при работе под землей (в шахтах), в сложных и опасных условиях;

создание механики новых материалов на основе теории проектирования объектов с многоуровневой (нано-, микро-, мезо-, макро-) структурой и повышенными служебными характеристиками деформирования, прочности, трещиностойкости, долговечности и износостойкости.

Машиноведение:

разработка новых принципов и методов создания машин, машинных и человеко-машинных комплексов с повышенными параметрами рабочих процессов;

расчетные и экспериментальные исследования критических важных элементов машинных комплексов и человеко-машинных систем;

создание научно обоснованной многокритериальной и многопараметрической системы обеспечения виброзащищенности, износоустойчивости и безопасности машинных комплексов и человеко-машинных систем новых поколений;

разработка методов управления ресурсом машин за счет регулирования локальной напряженности и локальных свойств;

разработка фундаментальных основ волновых технологий и их приложений в машиностроении;

разработка и модернизация волновых технологий для использования в нефтяной промышленности, для получения стройматериалов и активации сыпучих добавок.

Процессы управления:

создание простых и дешевых автономных высокоточных систем навигации и управления, базирующихся на трехмерных картах местности, геофизических полях;

создание систем управления новых типов летательных и космических аппаратов с обеспечением требуемых показателей точности, работоспособности, живучести и безопасности;

разработка и создание систем управления с применением генетических интеллектуальных алгоритмов и непроцедурной организации управления на основе событий и состояния;

разработка механизмов управления технопарками, бизнес-инкубаторами и полюсами научно-технического и инновационного роста;

создание систем управления мехатронных и робототехнических производственных комплексов на основе технологии искусственного интеллекта и синтеза речи;

разработка нового поколения высокопроизводительных интеллектуализированных акустических, электромагнитных и других средств диагностики. Разработка теоретических основ эффективного управления лечением и здоровьем населения;

создание биороботов, соединяющих воедино живые организмы и мехатронные системы.

Информатика

вычислительные, телекоммуникационные системы и элементная база;

создание распределенных вычислительных комплексов нового поколения на основе фундаментальных методов синтеза новых архитектур и алгоритмов их функционирования и управления;

разработка новых эффективных программных и аппаратных средств обеспечения информационной безопасности;

разработка фундаментальных проблем искусственного интеллекта, распознавания образов, оптимизации, проблемно-ориентированных систем и экспертных систем, основанных на знаниях;

разработка методов и программных комплексов многопроцессорных супер-ЭВМ. Развитие систем распознавания рукописного текста и речи, перевода с одного языка на другой и внедрение их в глобальные информационные сети;

разработка теории и технологий элементной базы компьютеров, в том числе квантовых;

построение вычислительных микросистем на кристалле на основе сенсоров различной физической природы.

Информационные технологии:

теоретические и прикладные проблемы создания научной распределённой информационно-вычислительной среды Grid;

развитие метатехнологий открытых информационных систем;

разработка новых технологий, архитектур, методов и алгоритмов для систем обработки, передачи и хранения видео-, аудио- и иной мультимедийной информации;

создание технологий естественного симбиоза деятельности ученых и информационной среды;

разработка фундаментальных проблем сверхскоростной передачи оптической информации и теоретических основ сверхвысокоскоростных широкополосных беспроводных сетей с элементами искусственного интеллекта и интеллектуальных систем связи высокого уровня;

разработка методов, алгоритмов и технологий определения и визуализации глобальных и локальных электрофизиологических характеристик сердца и мозга.

Химические науки

Химия:

фундаментальное исследование биопроцессов на молекулярном уровне с полным описанием метаболизма клеток. Создание методов контроля и управления метаболизмом человека. Направленный синтез высокоэффективных лекарственных препаратов;

разработка методов направленного органического синтеза, обеспечивающего получение веществ и материалов с заданными свойствами. Развитие теории строения супрамолекулярных неорганических систем и развитие методов расчета конечных свойств конденсированных веществ и материалов;

создание процессов и технологий, позволяющих использовать водород как основной энергоноситель для двигателей;

разработка физико-химических основ и режимов преобразования химической энергии конденсированных взрывчатых веществ и порохов в электромагнитную энергию;

создание теоретических и практических основ химии защиты окружающей среды;

создание системы защиты населения от угрозы химического поражения;

разработка технологий превращения альтернативного и возобновляемого сырья в продукты народнохозяйственного назначения.

Материалы:

разработка обобщенной теории синтеза материалов, объединяющей иерархию структур с их макро-, микро- и наномеханическими свойствами, электрическими, магнитными, сверхпроводящими и другими характеристиками;

выявление условий и критериев формирования устойчивых наноструктур и ансамблей наночастиц. Создание методов синтеза новых материалов и нанокompозитов с “прорывным” уровнем свойств;

создание общей теории строения нанометрических объектов; фундаментальные исследования, направленные на создание сверхпрочных материалов из нанотрубок;

химико-технологическое обоснование создания базового пакета технологий для формирования национального резерва стратегических материалов;

разработка новых принципов и методов выделения и концентрирования радионуклеотидов тория и урана при комплексной переработке нетрадиционного сырья;

фундаментальные исследования по созданию новых оптических материалов.

Биологические науки

Общая биология:

разработка теорий индивидуального и исторического развития живых систем всех уровней организации, включая начальные этапы существования биосферы; моделирование процессов микро- и макроэволюции. Разработка концепции эволюции регуляторных механизмов морфогенеза;

выявление факторов, механизмов и закономерностей функционирования и динамики живых систем (видов, популяций, сообществ); разработка теории формирования их адаптивных стратегий;

разработка основ технологий прогнозирования последствий (включая эволюционные) глобальных изменений климата и антропогенных воздействий на структуру и функционирование организмов и экосистем; разработка методологии организации мониторинга экосистем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций;

оценка состояния и динамики современного биоразнообразия, выявление его ресурсных и биосферных функций. Разработка методов управления биопродукционными процессами и технологий рационального использования биоресурсов;

выявление молекулярно-генетических механизмов формирования генотипической и фенотипической изменчивости. Разработка концептуальных основ управления генофондами экономически и экологически значимых организмов, молекулярно-генетическое картирование геномов растений и животных в норме и патологии. Расшифровка геномов важнейших сельскохозяйственных растений и животных. Разработка эффективных методов селекции на базе геномных и постгеномных технологий.

Физико-химическая биология:

разработка новых методов анализа многокомпонентных смесей биомолекул различной химической природы. Идентификация и установление состава и пространственной конфигурации низкомолекулярных биомолекул, биополимеров и сложных макромолекулярных комплексов; раскрытие взаимосвязи их структур и функций. Компьютерный дизайн и синтез биомолекул любого класса и их неприродных аналогов, в том числе посредством методов белковой и геной инженерии;

установление молекулярных механизмов взаимодействия с ДНК белков, РНК, низкомолекулярных биорегуляторов и выявление регуляторных элементов ДНК, контролирующих функционирование генома. Выяснение биологической роли некодирующих последовательностей ДНК;

раскрытие регуляторных механизмов координированного функционирования генов, приводящего к появлению определенных признаков;

выявление генетических программ старения, смерти и механизмов нарушения нормального развития клеток. Разработка методов повышения эффективности иммунной системы организма;

создание теоретических основ и методических подходов к изучению сетевых динамических взаимодействий молекул, органелл и структур клеток, определяющих их функционирование и межклеточные контакты в норме и при патологических изменениях. Создание компьютерных моделей про- и эукариотических клеток, позволяющих описывать метаболические превращения и процессы переноса энергии, обеспечивающие функционирование клеток разного уровня организации;

разработка методов выделения, очистки и культивирования стволовых клеток. Получение стабильных линий стволовых клеток человека, способных к тканеспецифической дифференцировке;

расшифровка механизмов, ответственных за отклик биологических систем на электромагнитные и акустические поля;

познание детальных механизмов фотосинтетических процессов;

установление молекулярных механизмов формирования отдаленных последствий хронического низкоинтенсивного облучения объектов биоты и человека и их отличий от высокодозового облучения;

познание механизмов процессов самоорганизации в биологических системах;

разработка алгоритмов и программ для высокоэффективной функциональной аннотации геномов, транскриптомов, протеомов, метаболомов микроорганизмов, растений, животных и человека;

расширение спектра и разработка новых биотехнологических подходов на основе микроорганизмов и растений для получения медицинских препаратов, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, производства биотоплива, при добыче и разработке месторождений нефти, угля, цветных и благородных металлов (биогеотехнология), для решения проблем биоремедиации почвенного покрова, водных систем и очистки производственных выбросов в атмосферу.

Физиология:

создание теории и методологии управления функциями нервной системы через сенсорные, когнитивные и поведенческие механизмы регуляции;

раскрытие физиологических механизмов деятельности висцеральных систем на основе интеграции результатов молекулярно-биологических и системно-физиологических исследований;

выяснение механизмов эволюции физиологических функций и адаптации организма к изменяющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям.

Науки о Земле

физика Земли, глубинная геодинамика, взаимодействие геосфер;

геологические процессы, строение и эволюция земной коры и мантии;

науки о веществе Земли – фундаментальная основа познания строения и эволюции Земли и формирования полезных ископаемых;

научные основы развития ресурсной базы – закономерности образования, размещения полезных ископаемых и комплексного освоения недр;

мировой океан: геологическое строение и минеральные ресурсы, физика океана, роль океана в формировании климата, морские экосистемы и биологическая продуктивность;

современные катастрофы и критические состояния среды природного и антропогенного происхождения – научные основы и прогноз;

процессы в атмосфере, метеорология, механизмы формирования, изменения и регулирования климата, прогноз;

научные основы изучения и прогноза водных ресурсов, качества вод, водообеспеченности страны.

Общественные науки:

цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности и идеалы;

политические отношения в российском обществе: власть, демократия, личность. Проблемы и пути консолидации современного российского общества;

трансформация социальной структуры российского общества;

укрепление российской государственности и федеративных отношений;

человек как субъект общественных изменений – социальные, гуманитарные и психологические проблемы, проблемы развития массового сознания;

основы теории становления экономики знаний;

теория и методы экономико-математического моделирования социально-экономического и инновационного развития Российской Федерации;

комплексное социально-экономическое прогнозирование развития Российской Федерации;

проблемы и механизмы обеспечения экономической, социальной, энергетической и экологической безопасности Российской Федерации;

научные основы региональной политики и устойчивое развитие регионов и городов;

формирование основ новой архитектуры международных отношений;

особенности интеграции Российской Федерации в мировое экономическое сообщество;

комплексные исследования экономического и политического развития иностранных государств и регионов мира;

проблемы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

Проведение исследований по отмеченному кругу научных направлений позволит сохранить за Россией одно из ведущих положений в мировом научном процессе, что представляется чрезвычайно важным не только для обеспечения необходимого научного фундамента в технологическом соревновании с другими государствами, но и для поддержания высокого общего интеллектуального уровня нации, как необходимого условия достижения высокой национальной конкурентоспособности.

Для решения задач перехода на инновационный путь развития и вывода России к 2030 году в число стран – технологических лидеров необходима разработка новой инновационной политики, ориентированной на повышение

качества жизни населения за счёт устойчивого экономического роста, обеспечиваемого эффективным использованием имеющегося в стране интеллектуального и научно-технологического потенциала.

Приоритеты новой инновационной политики должны формироваться на основе долгосрочного научно-технологического прогнозирования, проводимого научным сообществом при участии государственных органов управления и бизнеса. При этом на прогнозируемый период наряду с производственными технологиями особое внимание должно быть уделено гуманитарным технологиям, как неотъемлемой составляющей развития личности, повышения качества жизни.

Для перехода экономики страны к инновационному развитию необходимо решение следующих первоочередных задач:

- совершенствование системы государственного управления наукой и образованием, прежде всего, изменение системы подбора управленческих кадров, в частности, переход от концепции “эффективных менеджеров” к специалистам;

- привлечение научного сообщества в качестве независимого эксперта к выработке государственной научно-технической, образовательной и промышленной политики, к анализу проектов важнейших государственных решений;

- формирование качественно новой системы образования, обеспечивающей решение кадровых проблем инновационной экономики;

- разработка промышленной политики, ориентированной на выпуск конкурентоспособной продукции, обеспечивающей потребности развития государства, общества и человека;

- повышение заинтересованности предприятий и организаций в инновациях.

Обязательным условием достижения темпов инновационного развития России, обеспечивающих её устойчивое присутствие в числе мировых лидеров, является организация взаимодействия государства с обществом, наукой и бизнесом, направленного на достижение национального консенсуса.

2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ

В рамках приоритетных направлений фундаментальных исследований и критических технологий, утвержденных Президентом РФ 21.05.2006 г. № Пр-843, медицинские научные исследования на период до 2030 г. будут осуществляться в трех основных областях:

- медико-биологические науки;
- клиническая медицина;
- профилактическая медицина.

Важнейшие исследования в области медико-биологических наук будут направлены на решение следующих проблем.

Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и патологии:

- изучить генетически обусловленную изменчивость нормальных и патологических признаков в популяциях России; создать банки данных; разработать и внедрить новые технологии анализа геномных полиморфизмов;

выяснить роль отдельных олигопептидов и других биорегуляторов, иммунных и генетических факторов в системной организации физиологических функций;

получить новые фундаментальные знания в области структурно-функциональных резервов висцеральных систем и генетико-физиологических механизмов индивидуальной устойчивости организма к стрессирующим воздействиям в норме и при патологии; установить роль нейросекреторных клеток в онтогенетическом развитии висцеральных систем;

изучить психофизиологические, нейрохимические и метаболические основы индивидуальной организации интегративных функций мозга (внимание, памяти, эмоций и творческой деятельности) и нейровисцеральных (нейроиммунных, нейроэндокринных) взаимоотношений в норме, при психосоматических и аффективных расстройствах;

разработать основные принципы формирования гомеостатических систем в организме человека, определяющих устойчивость физиологических и метаболических процессов (процессов жизнедеятельности); изучить связь их нарушений с развитием патологии в современном мире;

изучить индивидуальные, индивидуально-типологические системные и межсистемные механизмы регуляции функции кислородного обеспечения организма и функциональные резервы газового гомеостаза у здоровых людей в норме, при адаптации к стрессирующим воздействиям и при патологии; исследовать внутриклеточный транспорт кислорода, закономерности пролиферации микроциркуляторного русла при воздействии гипоксических и гипероксических условий;

изучить роль сенсорного афферентного сигнала во взаимодействии физиологических систем на генном, клеточном и организменном уровне, исследовать модулирующее влияние терморецепторов на функцию иммунной и других систем в норме и патологии;

разработать фундаментальные и клинические аспекты медицины сна;

исследовать клеточные механизмы репаративной регенерации при действии неблагоприятных экологических факторов и эндосимбиотических взаимодействий с бактериальными патогенами; выявить онтогенетические закономерности физиологического и адаптивного роста в процессе регенерации; определить морфологические и молекулярно-генетические критерии оценки регенераторных процессов;

изучить морфогенез пре- и постнатального развития, механизмы функционирования и регуляции нейроэндокринной системы человека в норме, при нарушениях, вызванных воздействиями повреждающих факторов экзогенной и эндогенной природы, при адаптации организма к факторам внешней среды;

изучить морфогенез, молекулярно-генетических и клеточные механизмы функционирования иммунной системы, структурно-функциональные особенности системы тканевых антигенов, их биологическую роль, а также роль иммунных процессов в патогенезе социально значимых заболеваний инфекционной и неинфекционной природы. Исследовать механизмы нарушений иммунной системы, аутоиммунных заболеваний, иммунодефицитов различной природы; выявить участие мембранных и барьерных систем в формировании аллергических реакций, а также зависимость развития нарушений им-

мунной системы от воздействия экологических, в том числе промышленных факторов и ионизирующего излучения;

исследовать морфогенетические механизмы эмбрионального развития и дифференцировки нервной системы в норме и в условиях экстремальных состояний, выявить причины их нарушений, обуславливающие возникновение пороков развития органов и систем плода;

выявить этапы развития микроэкосистемы и механизмы ее взаимодействия с нервной, иммунной и эндокринной системой в норме и патологии;

провести морфофункциональное исследование лимфоидных органов, лимфатического русла, несосудистой микроциркуляции интерстиция на уровне тканевого микрорайона в экологически значимых ситуациях, онтогенетическом аспекте, при эндотоксикозе разного генеза и их коррекции; выполнить биоритмологические исследования лимфоидной ткани в норме и при иммунопатологии; изучить метаболические особенности основных процессов, обеспечивающих существование лимфоцитов.

Молекулярная медицина. Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Медицинские клеточные технологии:

исследовать молекулярные механизмы развития патологических процессов с применением постгеномных технологий;

на основе представлений системной биологии, сформировать понимание механизмов взаимосвязи генетических и средовых компонентов в развитии клинических фенотипов широко распространенных заболеваний;

изучить взаимодействие эндо- и экзогенных факторов риска в возникновении и развитии заболеваний;

в целях обеспечения биологической защиты населения, на основе использования геномных и постгеномных технологий исследовать генетические характеристики (включая иммуногенетический профиль) популяционных групп, проживающих в регионах России;

создать принципиально новые индивидуализированные вакцинирующие препараты, в том числе вакцины против СПИДА и аллерговакцины, новое поколение иммуномодулирующих препаратов “индивидуального” воздействия для использования с учетом особенностей генетического профиля групп населения и/или отдельных лиц;

внедрить прямые гентерапевтические подходы и лекарственные средства прямого целевого действия на нуклеиновые кислоты в клетке;

разработать системный подход к анализу живых объектов путем комбинации методов геномики, транскриптомики, протеомики и метаболомики, био- и хемоинформатики с математическими средствами обработки данных в целях выявления молекулярных мишеней для разработки новых лекарств, воздействующих на формирование белок-белковых комплексов, и разработки технологии виртуального и экспериментального скрининга биологической активности и побочных эффектов химических соединений;

разработать новые направления пептидомики, изучить протеолиз белков и биологическую роль различных классов протеаз, их роль в процессинге и презентации антигена, секреции и деградации цитокинов, управление процессом с помощью новых селективных ингибиторов протеаз небелковой природы;

разработать интегративные методы изучения генома, включая изучение роли транскрипционных факторов в регуляции генома и нарушения кооперативности в их действии;

разработать подходы превентивной медицины, основанные на понимании синергетического действия множества генов, лекарств, питания, образа жизни на уровне конкретного индивида;

предложить подходы в области функциональной геномики для оценки изменения активности генов и их сетей при различных патологических процессах; разработать технологии изучения генных сетей при различных видах патологии человека для обеспечения индивидуальной профилактики и лечения;

разработать оригинальные алгоритмы и компьютерные программы для установления зависимостей “аминокислотная последовательность – структура – функция” и прогнозирования функций новых белков на основе аминокислотных последовательностей; применить их для анализа протеомных данных, полученных для биологических образцов в норме и при патологиях;

выявить спектры мутаций и различные варианты регуляции экспрессии генов в норме и при патологии (наследственных болезнях обмена веществ, редких моногенных наследственных болезнях, хромосомных болезнях и пороках развития, диабете, онкопатологии, ИБС, нарушениях мозгового кровообращения и других мультифакториальных заболеваниях);

провести транскриптомный и протеомный анализ воздействия лекарственных и других биологически активных средств на биообъекты, уделив особое внимание количественному протеомному анализу ферментов надсемейства цитохромов P450, играющих ведущую роль в метаболизме лекарственных средств;

разработать и внедрить новые подходы токсикопротеомики по изучению и использованию биомаркеров действия повреждающих факторов внешней среды;

разработать новые подходы биоинженерии – от биомолекул до комплексных систем;

разработать фундаментальные аспекты биомедицинских технологий на основе использования стволовых и прогениторных клеток;

исследовать участие стволовых клеток в развитии и разрешении патологических процессов в различных органах на моделях распространенных заболеваний;

определить роль регуляторных систем макроорганизма (ЦНС, цитокины, тканевое микроокружение) в управлении функционированием стволовых клеток различных органов и тканей на моделях различных заболеваний;

развивать исследования в области “регенеративной медицины” на основе разработки технологий трансплантации стволовых и прогениторных клеток в лечении основных заболеваний человека;

создать национальный регистр неродственных доноров-добровольцев и банк пуповинной крови для решения проблемы широкого использования такой клеточной технологии, как трансплантация генотипированных кроветворных стволовых клеток; разработать технологии работы с одной клеткой для изучения механизмов развития и подбора лечения опухолевых и аутоиммунных заболеваний;

исследовать межклеточные взаимодействия, сигнальные молекулы (цитокины, ростковые факторы и др.) и их рецепторы, генетический полиморфизм сигнальных молекул и рецепторов к ним, особенности функционирования системы “клетка-клетка” с различными генетическими вариантами молекул;

разработать и оценить клиническую эффективность методов клеточной моно- и комбинированной аутотерапии инфекционных заболеваний разного генеза;

разработать прикладные технологии по применению механизмов межклеточных влияний для предупреждения и лечения атеросклероза.

Интегративные основы деятельности головного мозга в норме и патологии. Изучение механизмов психоэмоционального стресса и устойчивости к нему. Выяснение механизмов алкогольного влечения и наркомании; разработка рекомендаций по профилактике и реабилитации:

исследовать системные механизмы организации функций головного мозга, в частности голографический принцип; выявить системные основы динамических стереотипов головного мозга;

изучить системные механизмы психосоматических связей и определить их вклад в развитие психосоматической патологии (заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной систем);

изучить психофизиологические и нейрохимические основы индивидуальной организации интегративных функций мозга (внимания, памяти, эмоций и творческой деятельности) и нейровисцеральных (нейроиммунных, нейроэндокринных) взаимоотношений в норме, при психосоматических и аффективных расстройствах;

исследовать роль генома мозга в системной организации поведения и памяти, роль ранних генов ЦНС в формировании биологических мотиваций;

выяснить роль иммунных факторов и медиаторов при формировании целенаправленного поведения животных;

выявить роль сопряженных процессов нейрогенеза и апоптоза в механизмах системной организации физиологических функций;

изучить физиологические функции нейронных систем и их генетического аппарата в области взаимодействия с конкретными генами в норме и патологии и в формате “индуктор-ген-вариант поведения”;

изучить механизмы и локализацию мозговых структур, определяющих широкий круг нарушений поведения человека, на основе функционального реконструктивного ЯМР (F-MRT) и компьютерной ЭЭГ;

изучить молекулярно-биологические, биохимические, иммунологические, нейроморфологические основы психического здоровья;

разработать биоритмологические аспекты прогнозирования возникновения острых сердечно-сосудистых событий с оценкой циркадных, цирконуальных и индивидуально-годовых периодов; выяснить основные механизмы формирования такого рода ритмов;

оценить роль молекулярно-генетических, клеточных, иммунологических и гуморальных аспектов в реализации биологических ритмов;

получить новые данные о роли соединительной ткани в механизмах устойчивости к стрессогенным нагрузкам;

установить роль иммунных факторов, олигопептидов, ранних генов и глутаматергических структур в механизмах устойчивости к стрессорным нагрузкам;

изучить в опытах на обезьянах механизмы психоэмоционального стресса и особенности его протекания при старении;

исследовать роль белковых и метаболических факторов в развитии алкогольной и наркотической зависимости; продолжить изучение молекулярных механизмов патогенеза и клинических особенностей алкоголизма, наркоманий и других типов зависимости с использованием современных методов исследований; исследовать гетероолигомерную структуру опиатных рецепторов и ее повреждения при наркомании; разработать новые неинвазивные маркеры алкоголизма и наркотической зависимости человека; исследовать генетические основы врожденной предрасположенности к злоупотреблению психоактивными веществами (ПАВ); выявить комплекс генов, структурные особенности которых являются основой врожденной предрасположенности к алкоголизму, наркоманиям и другим болезням зависимости;

разработать генетические тесты для выявления лиц с врожденной предрасположенностью к злоупотреблению ПАВ и развитию синдрома зависимости; создать научные предпосылки для использования методов генопрофилактики и генотерапии у лиц с наличием генетической предрасположенности к злоупотреблению ПАВ и другим типам зависимости; создать в стране сеть консультаций для выявления групп с наследственной предрасположенностью к ПАВ и оказания им специальной комплексной помощи по предупреждению развития болезней зависимости;

изучить взаимосвязь наркоманий с распространением опасных инфекционных заболеваний – ВИЧ, гепатиты, сифилис, туберкулез и др. и создать на этой основе программы профилактики указанных инфекционных заболеваний среди больных наркоманиями;

осуществить постоянный мониторинг распространенности алкоголизма, наркоманий и других видов зависимости и анализ причин ее изменений в стране и отдельных регионах;

разработать новые эффективные отечественные фармакологические препараты для лечения болезней зависимости и профилактики рецидивов в период терапевтической ремиссии;

разработать новые эффективные программы профилактики болезней зависимости на основе современных достижений психологии и педагогики, в том числе с учетом возрастных и других особенностей личности.

Механизмы развития патологических процессов. Дизрегуляторная патология. Создание экспериментальных моделей и разработка эффективных методов патогенетической диагностики и терапии:

изучить фундаментальные свойства клеток и клеточных систем в норме и при патологических процессах;

исследовать молекулярно-клеточные процессы, лежащие в основе регуляции хронического гранулематозного воспаления, в частности, связанные с контролем клеточного цикла, гистогенеза иммунокомпетентных клеток, участвующие в морфогенезе гранулем, апоптоза фагоцитирующих клеток полиморфного ряда;

изучить возможности репрограммирования фенотипа макрофагов (как фактора регуляции иммунитета) с помощью нефармакологических воздействий (адаптация к гипоксии и другим факторам, а также с помощью синтетических аналогов адаптогенов) в целях изменения фенотипа секреторной активности макрофагов и тем самым получения возможности влиять на врожденный и приобретенный иммунитет;

исследовать процессы свободнорадикального окисления, активирующиеся под действием экзогенных (радиация, ультрафиолетовое излучение, загрязнители воздуха, гипероксия) или эндогенных (при стрессе, патологии) прооксидантных факторов;

расшифровать биологическую роль и патофизиологическое значение ДНК-связанных липидов в норме и при различных видах патологии;

исследовать механизмы сигнальной трансдукции в клетках путем направленного воздействия на экспрессию генов *in vivo* и *in vitro* с помощью малых интерферирующих РНК (миРНК);

изучить физиологическую организацию механизмов саморегуляции функций и разработать систему их оптимизации в парадигме биоуправления для формирования феномена оптимального функционирования (peak performance) у лиц опасных профессий;

разработать новые подходы по изучению различных типов протеаз, в том числе цистеиновых протеаз, новых классов протеаз (АДАМ) при развитии важнейших заболеваний человека (опухоли, атеросклероз, воспалительные заболевания, прежде всего ревматоидный артрит), изучению экспрессии и биологической роли металлопротеаз, участвующих в комплексе с другими протеазами в деградации внеклеточного матрикса;

продолжить исследования на стыке биофизической и медицинской наук по изучению функционального состояния мембран, рецепторных и информационных белковых структур, ДНК, РНК и энергетических компонентов иммунокомпетентных клеток (ИКК), изучить на молекулярном и электронном уровнях механизмы возникновения и реализации сигналов взаимодействия ИКК с магнитными, электромагнитными, фотонными и др. энергетическими полями, а также различными мессенджерами;

разработать новые модели лизосомных болезней человека и фундаментальные основы ферментной заместительной терапии;

на основе использования наноразмерных белковых и ДНК-препаратов, вводимых в яйцеклетки и клетки в культуре, получить модели таких социально-значимых патологий, как атеросклероз, нейродегенеративные болезни (эпилепсия, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, митохондриальная патология и др.) и рак молочной железы;

разработать и внедрить в практику новые экспериментальные модели нейропатологических синдромов, гипергомоцистемии, ишемического повреждения мозга, микроциркуляции, неврогенных болевых синдромов и др., выявить механизмы развития экспериментальных депрессивных состояний, эпилептиформной активности и нейродегенерации при болезни Паркинсона, роль нейропептидов, эндогенных канабиноидной и ванилоидной систем и агонистов и антагонистов CB1-, CB2- и TRPV-рецепторов в развитии болевых синдромов, в механизмах регуляции сосудистого тонуса, развития гипер-

тензии, предохранения от повреждений тканей стрессовыми и вредоносными факторами; разработать новые подходы к патогенетической терапии;

создать на приматах экспериментальные модели ряда инфекционных заболеваний человека (гепатиты, корь, краснуха, микоплазмоз, цитомегаловирусная инфекция, хеликобактериоз и др.) для изучения патогенеза, оценки безопасности лечебных препаратов и вакцин;

изучить нейромедиаторную организацию дыхательного центра и выявить ведущие факторы в патогенезе центральных нарушений регуляции дыхания;

раскрыть молекулярные механизмы антиатерогенного действия липопротеинов высокой плотности (ЛВП) и их главного белкового компонента – апо-липопротеина А-1, разработать способы повышения уровня ЛВП в крови и способы коррекции иммунного воспаления в стенке артерий при атеросклерозе;

исследовать патогенез неврологических проявлений при онкологических заболеваниях человека, разработать индивидуальные патогенетически обоснованные методы коррекции неврологических проявлений при этой патологии;

изучить генетические и иммунологические аспекты патогенеза различных клинических форм миастении и миастенических синдромов (с проведением ДНК-диагностики и изучением полиморфизма и мутаций гена ответственного за образование ацетилхолиновых рецепторов, определением аутоантител к различным субъединицам ацетилхолинового рецептора, рецепторам саркоплазматического ретикулума, мышечным белкам и потенциал-зависимым ионным каналам);

изучить особенности течения, диагностики и лечения наиболее распространенных заболеваний у лиц пожилого и старческого возраста при сахарном диабете с сопутствующей артериальной гипертензией, инфаркте миокарда, мерцательной аритмии, хронических вирусных гепатитах (В, С, В+С), хронических обструктивных бронхолегочных заболеваниях;

изучить роль аутоантител к возбуждающим и тормозным нейромедиаторам и определить значения генетического полиморфизма в механизмах развития невропатических болевых синдромов;

изучить механизмы и закономерности транспорта кислорода при умирании и восстановлении жизненных функций организма после осторазвивающихся критических состояний, исследовать клеточно-молекулярные основы состояния мозга, других органов и тканей при критических, терминальных и постреанимационных состояниях;

изучить молекулярные и клеточные механизмы генетически обусловленной устойчивости к различным повреждающим факторам среды, патологическим состояниям и способности адаптироваться к ним;

исследовать молекулярные механизмы защитных эффектов адаптации с целью выявления “продуктов” адаптации (адаптагенов), лежащих в основе защитных эффектов адаптации, создания синтетических аналогов выявленных адаптогенов и использования их для повышения устойчивости человека к повреждающим факторам – холоду, гипоксии, физическим перегрузкам, пребыванию в космических полетах;

исследовать механизмы адаптации организма в целом и отдельных физиологических систем ребенка к быстро изменяющимся факторам окружающей

среды (в т.ч. школьной) в связи с высоким объемом нагрузок; интенсификацией процесса обучения, дефицитом времени для усвоения информации, их выраженным психотравмирующим действием, оказывающими стрессорное воздействие на развивающийся организм;

исследовать фундаментальные процессы приспособления организма человека к изменениям гелиогеофизических и климатических условий Сибири и Крайнего Севера; уточнить роль магнитного поля Земли и других космофизических факторов в онтогенезе человека и процессах старения;

изучить особенности восстановительных процессов у человека при прерывистом или длительном постоянном проживании и работе в экстремальных климатических, геофизических и других геоэкологических условиях Сибири и Севера;

изучить роль мелатонина в регуляции циркадианных ритмов физиологических процессов и механизмы его фармакологического действия;

разработать универсальные методологические приемы хронодиагностики и биоуправления на основе биоциклических моделей и алгоритмов с использованием параметров биологической обратной связи;

изучить сигнальную функцию митохондрий как ведущей регуляторной системы в поддержании кислородного гомеостаза организма, ее генетическую детерминированность и ее взаимодействие с редокс-сигнальными системами, транспортом ионов и транскрипционной активностью; разработать методы коррекции митохондриальных цитопатий;

изучить срочные и долгосрочные молекулярные механизмы адаптации к гипоксии с целью их оптимизации.

Фармакологическая коррекция процессов жизнедеятельности. Разработка новых оригинальных лекарственных средств:

осуществить поиск новых молекулярных мишеней для фармакологической регуляции патологических процессов при нервно-психических, сердечно-сосудистых, эндокринных, онкологических заболеваниях, нарушениях иммунитета, заболеваниях пищеварительной системы. Произвести фармакогеномный анализ нейрорецепторных образований систем трансдукции сигнала, синтеза, метаболизма и транспорта нейромедиаторов, связанных с патогенезом заболеваний. Выявить белковые образования, перспективные для фармакологической регуляции, определить их структуру. Изучить структуру активных центров предполагаемых мишеней.

В области фармакологии нейропсихотропных средств:

планируется поиск нейрохимических мишеней фармакологической регуляции состояний тревоги и депрессии, нейродегенеративных заболеваний, токсикоманий и алкоголизма, эпилепсии, психотических расстройств;

будут синтезированы, отобраны и изучены соединения, влияющие на ГАМК-бензодиазепиновый рецепторный комплекс, дофаминовые, серотониновые, холецистокининовые, NMDA, Н-холинорецепторы, лиганды подтипов эндогенных натрий-калий АТФаз, ионных каналов;

будет проведено изучение пептидной регуляции опиатных рецепторов с целью создания новых анальгетиков.

В области фармакологии сердца и сосудов:

предполагаются работы по анализу рецепторных механизмов регуляции тонуса сосудов головного мозга в норме и при патологических состояниях, на

инбредных моделях с различной эмоциональной реактивностью. Основными объектами исследований будут ГАМК-, серотонин-, норадреналин-дофаминергическая регуляция. В качестве перспективных препаратов планируется изучение производных полиненасыщенных жирных кислот, производных тропана, пирролидона, возбуждающих и тормозных аминокислот и естественных метаболитов;

будут разработаны экспериментальные подходы к фармакотерапии эндотелиальной дисфункции, что позволит изыскать новые средства коррекции нарушений в эндотелии;

предполагается выявить потенциальные препараты для лечения синдрома повышенной вязкости крови в рядах природных и синтетических соединений;

на основе изучения механизмов нарушений сердечного ритма планируется разработка и внедрение в медицинскую практику новых оригинальных антиаритмиков.

В области фармакологии эндокринной системы:

на основе изучения механизмов действия и системной организации регуляции стероидными, тиреоидными гормонами, биогенными аминами планируется разработка перспективных фармакологических препаратов, повышающих регенерацию β -клеток, способствующих коррекции реологических нарушений, макро- и микроангиопатий при сахарном диабете. Изучение регуляции функциональной активности рецепторов стероидных гормонов разных подтипов создаст основы для создания новых средств с гестагенной, антигестагенной, эстрогенной, антиэстрогенной, андрогенной активностью и цитостатиков.

В области онкофармакологии, иммунофармакологии:

на основе изучения механизмов опухолевого роста возможна разработка фармпрепаратов, влияющих на нарушения процессов дифференцировки и деления клеток, процессы метастазирования и пролиферации кровеносных сосудов;

будет проведен поиск средств, повышающих эффективность химиотерапии и снижающих ее токсическое действие, а также иммуномодуляторов и иммунокорректоров на основе соединений и веществ природного происхождения. Будут развиваться исследования иммуномодулирующих и противоопухолевых свойств пептидных соединений при вторичном иммунодефиците, вызванном различными формами стрессорного воздействия, будет осуществляться поиск новых ненуклеазидных ингибиторов вирусной репродукции среди азотсодержащих гетероциклических соединений, фуллеренов и ингибиторов.

В области фармакологии пищеварительной системы:

планируется поиск и создание противоязвенных препаратов на основе производных бензимидазола;

будут изучены новые соединения, обладающие гепатопротекторными свойствами;

предполагается разработать новые средства и рецептуры для лечения дисбактериоза.

В области фармакологии экстремальных состояний:

планируется разработка средств профилактики и купирования эмоционально-стрессовых реакций, повышения физической и умственной работоспособности при деятельности в экстремальных условиях; средств повы-

шения устойчивости к негативным воздействиям факторов внешней среды: гипотермии, гипоксии, химических воздействий; разработка антимутагенов. Ожидаются разработка и внедрение в практику лекарственных препаратов с антиастеническими свойствами, антигипоксанта, средств защиты генетического аппарата при усилении продукции свободных радикалов.

В области лекарственной токсикологии:

в целях углубленного изучения безопасности создаваемых фармакологических препаратов в прогнозируемый период подлежат разработке методы изучения токсических свойств веществ, вводимых в работу генетического аппарата, систем вторичных мессенджеров, нанотехнологических средств. Основным направлением поиска будет изучение селективности эффектов. При первичном анализе действия новых соединений с использованием стандартных методов токсикологии и определением области эффективных и летальных доз предстоит выяснить спектр патологических воздействий, вызываемых новыми соединениями, отработать параметры и методы их оценки и на этой основе создать стандарты фармакотоксикологических исследований.

В области фармакокинетики и метаболизма лекарственных средств:

предполагается расширить фармакокинетические исследования на основе данных о ферментных системах метаболизма лекарственных средств, генетического контроля их активности, способности к индукции и ингибированию. Доклинические исследования фармакокинетики должны быть дополнены экспериментальным изучением взаимодействия лекарств с учетом фенотипа систем биотрансформации. В практику клинических исследований следует внедрить методы гено- и фенотипирования метаболизма лекарств с целью выработки схем индивидуального применения препаратов;

на основе технологий биоинформатики и компьютерного конструирования лекарств разработать методы оценки *in silico* безопасности и эффективности лекарственных препаратов, включая лекарства, действующие на множественные мишени в организме, и комбинации биологически активных веществ;

с использованием нанотехнологий исследовать молекулярные механизмы взаимодействия синтезированных структур с мишенями методами *in vitro* с генно-инженерным внедрением гипотетических мишеней в клеточные культуры. Исследовать зависимость структура–эффект в опытах *in vivo* на экспериментально-патологических моделях;

создать фармакогеномные, протеомные и фармакогенетические методы доклинической оценки эффективности и безопасности фармакологических препаратов;

разработать современные лекарственные формы фармакологических средств, обеспечивающих требуемые режимы и схемы применения препаратов.

Медицинская биотехнология. Медико-биологические аспекты биобезопасности:

разработать биотехнологические основы создания и производства новых лекарственных средств и биологически активных соединений;

разработать молекулярные биотест-системы *in vitro* для направленного поиска биологически активных соединений искомой фармакологической активности;

создать биомедицинские технологии коррекции состояний организма (с использованием генной инженерии, геномики, протеомики, метаболомики, применением низкоинтенсивного лазерного облучения, низкочастотного магнитного поля, низких температур и сверхчастотного электромагнитного поля);

создать стандартизированные и сертифицированные биотест-системы для научных исследований, контроля качества и оценки безопасности препаратов и продуктов для человека;

на основе методов биотехнологии разработать новые способы ранней экспресс-диагностики, в том числе в планшетном варианте на основе иммуноферментного анализа, пригодные для амбулаторного выявления инфекционной патологии, заболеваний сердечно-сосудистой системы, онкопатологии и т.д.;

на основе достижений нанотехнологии создать новые методы и средства обеспечения иммунной биобезопасности – раннего выявления (в том числе и автоматизированными методами) возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных в окружающей среде для борьбы с социально-значимыми и особо опасными заболеваниями, мониторинга эффективности лечения;

разработать интерфейс клетки и микросхемы для оценки безопасности и эффективности лекарственных препаратов, включая лекарства, представляющие собой комбинации биологически активных соединений и действующие на множественные мишени;

разработать альтернативные методы исследования для выявления в анализируемой пробе, внутренних органах, биологических жидкостях человека и животных биологически активные соединения в сверхмалых дозах;

изучить патофизиологические основы взаимодействия клеток и тканей с биосовместимыми материалами;

получить количественные характеристики антиоксидантного статуса биологических жидкостей человека (кровь, моча, слюна) в норме и при нейродегенеративных состояниях;

изучить механизмы токсического поражения нервной системы экзогенного и эндогенного происхождения;

изучить механизмы репродукции клеток, тканей, разработать подходы к биопротезированию;

изучить роль гомоцистеинемии в проблеме биобезопасности факторов окружающей среды и продуктов питания;

определить роль эндогенных биорегуляторов в формировании защитных реакций организма на токсическое воздействие;

изучить взаимодействие ксенобиотиков разных химических групп с молекулой-мишенью и состояние сигнальной функции клетки при действии ксенобиотиков; выявить пути формирования внутриклеточных и системных нарушений гомеостаза вследствие воздействия ксенобиотиков;

изучить патогенез различных форм токсического процесса (отравления, аллобиотические состояния, генотоксичность, канцерогенез и др.) при остром и хроническом действии спиртов, спиртосодержащих жидкостей, наркотических и психотропных средств, патогенез токсического действия эконополлютантов;

осуществить создание новых кремновых основ, базирующихся на достижениях биотехнологии, и поиск активных компонентов, составляющих ос-

новное действующее вещество высококачественных и дорогих косметических средств.

Нанобиотехнологии и наноматериалы:

разработать новые нанобиомедтехнологические системы и нанобиоматериалы для использования в медицине;

создать молекулярные биотест-системы для контроля качества и оценки безопасности нанолечеств и наноматериалов;

разработать аппаратно-программные комплексы для детекции и элиминации неорганических наночастиц из организма человека, имплантируемые системы с управляемыми наноразмерными роботами, а также биосовместимые наноматериалы;

разработать принципы создания и применения водных растворов наночастиц и дисперсий биополимеров, предназначенных для доставки лекарств, лекарственного скрининга и для создания биодатчиков и биосенсоров, в том числе интегрированных в клетки;

создать контрастирующие полупроводниковые и металлические наночастицы и исследовать их взаимодействие с биологическими мишенями; разработать методы определения токсических эффектов наночастиц и наноматериалов *in vitro* на клеточном и молекулярных уровнях;

создать диагностические устройства с повышенной чувствительностью и (или) с улучшенными эксплуатационными свойствами для быстрой диагностики инфекционных, онкологических и других заболеваний на базе атомно-силовой микроскопии и масс-спектропии, на основе нанопроводников или оптико-акустических биосенсоров на компакт-дисках;

создать гибридные векторные наносистемы для направленного транспорта терапевтических генов в нужные ткани и клетки организма;

на основе нанотехнологий разработать эффективные и безопасные антигенные конструкции и их конъюгаты с носителем, создать экспресс-тест-системы на основе биочипов для ранней диагностики онкологических, инфекционных и других заболеваний, индикации производственных и иных повреждающих факторов внешней среды (аллергенов, патогенных микроорганизмов, новых вирусов, прионов, генномодифицированных объектов и др.);

разработать новые иммуноферментные диагностические системы для определения антител различного порядка и подходы к получению новых нейроиммунотропных для диагностики и лечения патологии ЦНС;

разработать и внедрить высокотехнологичные методы клеточного и метаболического мониторинга при критических состояниях.

Важнейшие исследования в области клинической медицины будут направлены на решение следующих проблем.

Технологии охраны плода и новорожденного при беременности и родах высокого риска, сохранения репродуктивного здоровья женщины:

изучить патогенетические механизмы, приводящие к нарушению репродуктивной функции и осложнениям беременности и родов в зависимости от экологической нагрузки; усовершенствовать и разработать новые методы диагностики, профилактики и лечения патологии в акушерстве и гинекологии с использованием современных технологий для снижения осложнений течения беременности, родов, послеродового периода;

разработать методы пренатальной диагностики патологии плода. Создать системы диагностических маркеров по клеткам крови и др. биологическим объектам матери с целью ранней диагностики и профилактики рождения детей с дефектами развития;

разработать методы фетальной терапии и хирургии при заболеваниях и пороках развития плода;

разработать новые технологии неинвазивных и малоинвазивных манипуляций и оперативных вмешательств, направленных на предотвращение гибели плода, совершенствование технологий реанимационно-интенсивной помощи новорожденным; технологии малоинвазивных хирургических вмешательств у новорожденных детей;

разработать технологии выхаживания глубоконедоношенных детей, в том числе детей с экстремально низкой массой тела, обеспечивающие профилактику инвалидности с детства;

разработать современные стандарты возрастных нормативов физического развития и состояния репродуктивной системы девочек в целях выделения групп риска в течение периода полового созревания;

разработать технологии сохранения и восстановления репродуктивной функции у больных с раком молочных желез, щитовидной железы, лимфогранулематозом;

изучить проблемы синдрома гиперстимуляции яичников, генетических аспектов современных методов лечения бесплодия; оптимизировать тактику лечения бесплодной супружеской пары с учетом репродуктивного потенциала обоих супругов, усовершенствовать технологии эмбриологических этапов вспомогательных репродуктивных технологий;

изучить этиопатогенетические механизмы развития преэклампсии и частоту генетической обусловленности, разработать системы определения и прогнозирования развития преэклампсии на основе создания диагностических маркеров; разработать методы ранней патогенетической терапии метаболических расстройств;

усовершенствовать методы диагностики и лечения гормон-ассоциированных гинекологических заболеваний и урогенитальных нарушений с использованием инновационно-восстановительных технологий с целью сохранения репродуктивного здоровья и качества жизни пациентки;

обосновать клинико-патогенетическое назначение гормонов, антигормонов и альтернативных методов лечения при доброкачественных гиперпластических процессах эндо- и миометрия (миома матки, аденомиоз, гиперплазия и полипы эндометрия);

разработать новые методы идентификации инфекции, вызванной вирусом папилломы человека и вирусом простого герпеса и скрининговые программы для своевременного выявления этих заболеваний; оценить показатели молекулярно-биологических маркеров канцерогенной способности вируса папилломы человека в условиях амбулаторно-поликлинической помощи, оценить адекватность и целесообразность применения препаратов для иммунопрофилактики вирусных инфекций;

разработать новые организационные технологии на различных уровнях оказания акушерско-гинекологической помощи; стратегию развития службы родовспоможения в современных условиях.

Изучение особенностей возрастной физиологии систем растущего организма ребенка, механизмов адаптации детей в изменяющихся условиях жизнедеятельности, этиопатогенетических механизмов болезней детского возраста. Разработка стандартов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации детских болезней:

изучить закономерности индивидуального и популяционного морфофункционального развития и роста детей и подростков; закономерности и особенности формирования здоровья детей в современных условиях жизнедеятельности с учетом региональных особенностей и факторов, его определяющих;

разработать эффективные медицинские технологии профилактики и диагностики болезней, лечения и реабилитации детей с социально значимыми болезнями, а также профилактики детской инвалидности;

разработать качественно новые меры профилактики аддиктивного поведения среди детей и подростков на основе изучения метаболических, физиологических, психофизиологических закономерностей развития детей различных популяций;

создать новые лекарственные формы и средства иммунопрофилактики для детей на основе генно-инженерных методов;

разработать различные виды эндоскопических операций при заболеваниях и пороках развития органов грудной и брюшной полостей, органов забрюшинного пространства, крупных и средних суставов; методы реконструктивных и пластических операций, в том числе с применением микрохирургической техники; методы малоинвазивной хирургии в условиях хирургического стационара одного дня при многопрофильных детских клинических больницах;

усовершенствовать существующие и разработать новые организационные технологии медицинского обеспечения детей на различных уровнях оказания медицинской помощи;

обосновать гигиеническое нормирование факторов жизнедеятельности детей и подростков и факторов окружающей среды (включая гигиенические проблемы обеспечения безопасности товаров детского ассортимента);

обосновать государственную политику в сфере охраны материнства.

Изучение этиопатогенеза, разработка новых методов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний:

изучить молекулярно-генетические, клеточные, иммунологические, гуморальные аспекты атеро- и тромбогенеза, артериальной гипертензии и др. патологических состояний сердечно-сосудистой системы;

изучить молекулярно-генетические и структурно-функциональные механизмы наследственных форм артериальной гипертензии и возможности ее коррекции;

изучить механизмы регуляции деятельности сердца, коронарного кровообращения, сосудистого русла;

разработать технологии создания диагностических тест-систем, новых лекарственных препаратов, биологически активных веществ с помощью современных методов белковой и генной инженерии, иммунологии, биохимии, фармакологии;

разработать новые и усовершенствовать существующие методы инвазивной и неинвазивной диагностики на основе использования энергетических воздействий;

разработать методы клеточной терапии сердечно-сосудистых заболеваний;

усовершенствовать эпидемиологические технологии для изучения факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди различных групп.

Фундаментальные и научно-прикладные исследования в области клинической и экспериментальной гематологии, трансфузиологии, изучения агрегатного состояния крови:

изучить молекулярные механизмы возникновения и прогрессии заболеваний системы крови: выяснить механизмы регуляции размножения и дифференцировки гемопоэтических клеток, их изменения в ходе злокачественного перерождения; обнаружить специфические маркеры трансформированных клеток; выявить остаточную популяцию митозных клеток; исследовать естественную гибель клеток и механизмы блокирования гибели опухолевых клеток;

создать новые высокоспецифичные тесты для раннего распознавания опухолевых кроветворных клеток, степени их биологической агрессивности и стадий становления митозного процесса: разработать высокочувствительные молекулярные тест-системы для обнаружения и количественной оценки онкомаркеров митоза и лимфом, выявить специфические транслокации хромосом и определить их частоту с применением ДНК-зондов; получить новые моноклональные антитела к дифференцировочным антигенам к различным типам опухолевых клеток для создания панелей иммунной диагностики различных форм лимфопролиферативных заболеваний раннего и точного выявления заболеваний;

разработать методологию управления адаптационной резистентностью системы крови на основе идентификации молекулярно-генетических маркеров дисрегуляции центрального и периферического звеньев грануломоноцито- и лимфопоэза при заболеваниях инфекционной и неинфекционной природы;

разработать новые подходы к лечению гемобластозов под контролем молекулярно-биологического мониторинга их эффективности: преодолеть лекарственную резистентность опухолевых клеток к химиопрепаратам; разработать мультипраймерные ПЦР-системы для генетического мониторинга трансплантации костного мозга; разработать основы генотерапии гемобластозов;

развивать новые технологии в трансфузиологии: создание запасов компонентов крови и костного мозга путем их консервирования и хранения при различных температурах; внедрить новые технологии получения препаратов крови; внедрить новые виды донорства, компонентов аутодонорства; получить новое поколение иммуноглобулинов для терапии инфекционных и аутоиммунных заболеваний человека; реорганизовать службу крови на основе международных стандартов и сертификатов на оборудование и препараты крови.

Изучение эпидемиологии и механизмов формирования заболеваний органов дыхания. Разработка принципов патогенетической терапии и

создание профилактических мероприятий при заболеваниях органов дыхания:

изучить механизмы формирования фетоплацентарной недостаточности и ее влияния на развитие дыхательной системы плода и новорожденного;

изучить основы функциональной организации дыхания человека в обеспечении системного гомеостаза при действии экстремальных факторов внешней среды и формировании обменных нарушений;

изучить механизмы формирования легочной патологии и эффективности терапии и системы профилактических мероприятий;

изучить возможность использования моноклональных антител, воздействующих на индукторы воспалительной реакции с целью получения новых технологий лечения;

на основании выявления биомаркеров различных заболеваний легких разработать новые лабораторные диагностикумы для неинвазивной оценки активности воспалительного процесса дыхательных путей;

разработать оригинальные алгоритмы и компьютерные программы для диагностики заболеваний органов дыхания;

разработать новые лекарственные средства на основе генно-инженерных и нанотехнологий;

разработать протоколы и стандарты по диагностике и ведению больных с тяжелой бронхиальной астмой, хронической обструктивной болезнью легких, интерстициальными заболеваниями легких, муковисцидозом, тяжелой пневмонией и др.

Разработка принципиально новых методов диагностики и комплексного лечения злокачественных новообразований, основанных на внедрении новейших технологий и достижений в современной клинической онкологии:

изучить молекулярно-генетические и биохимические механизмы неопластического превращения и опухолевой прогрессии; новые молекулярные маркеры для диагностики опухолей;

разработать новые подходы к контролю опухолевого роста на основе выяснения молекулярных механизмов канцерогенеза и особенностей поведения опухолевых клеток;

исследовать эндогенные и экзогенные модифицирующие факторы канцерогенеза;

изучить механизмы регуляторного влияния наноразмерных частиц и наноструктурных материалов на нормальные и опухолевые ткани как фундаментальной основы патогенетически обоснованной терапии опухолевых заболеваний;

разработать иммунодиагностические методы путем получения специфических маркеров, в частности, моноклональных антител;

усовершенствовать и разработать новые: эффективные методы комплексной диагностики (клинико-лабораторной, цитологической, гистологической, лучевой, эндоскопической, радиоизотопной, интервенционной радиологии и др.) опухолей основных локализаций; хирургические методы лечения злокачественных новообразований, лазерной терапии, химиотерапии, биотерапии (в том числе с использованием дендритных клеток и противоопухолевых вакцин) и др. у взрослых и детей;

разработать программы комплексной терапии рака, включающие новые таргетные препараты и средства, снижающие токсический эффект химиотерапии (препараты, усиливающие гемопоэз, иммунитет и др.).

Изучение фундаментальных основ биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений. Разработка новых и совершенствование существующих методов диагностики, хирургического, лучевого и комбинированного лечения, в том числе с использованием гамма-нейтронного излучения и фотодинамической терапии, при злокачественных новообразованиях:

продолжить изучение закономерностей и механизмов биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений на разных уровнях организации живых систем с применением современных технологий для научного обоснования новых и совершенствования существующих методов лучевой терапии;

получить новые данные о свойствах, так называемых, раковых стволовых клеток, что позволит разработать новые методы диагностики и терапии резистентных форм злокачественных новообразований человека;

синтезировать и апробировать новые производные порфиринов и хлоринов для фотодинамической терапии рака, а также для разработки высокочувствительных меток и биосенсоров;

усовершенствовать и разработать новые методы подведения дозы излучения к опухоли (брахитерапия, ионная и нейтрон-захватная терапия, кибернетические лучевые системы);

создать новые автоматизированные источники излучения для прецизионной лучевой терапии больных злокачественными новообразованиями и новое поколение рентгеновских диагностических аппаратов, основанных на цифровых технологиях;

расширить показания для использования регионарной терапии и химиоэмболизации непаренхиматозных органов (желудок, кишечник), в неврологии (головной мозг) и методов интервенционной радиологии при заболеваниях легких;

создать отечественные радиофармпрепараты на основе позитронно-излучающих радионуклидов, генераторов радионуклидов, специализированных радиохимических комплексов;

создать новые методы радионуклидной терапии с использованием нанотехнологий, в частности, радиоиммунотерапии и др.;

разработать и внедрить: методы использования мезенхимальных стволовых клеток (МСК) при терапии пациентов с поздними лучевыми поражениями и в случаях несанкционированного облучения человека; методы лучевой терапии онкологических больных с помощью источников плотноионизирующей радиации и брахитерапии;

разработать новую методологию планирования и проведения комплексных радиационно-эпидемиологических исследований и радиационно-эпидемиологические технологии по формированию групп потенциального риска, обеспечивающие возможность оказания адресной медицинской помощи.

Изучение нейрохирургической патологии сосудов головного мозга; патогенеза, клиники и лечения опухолей головного мозга; повреждений спинного мозга и их последствий; функциональной нейрохирургии:

раскрыть генетические особенности доброкачественных и злокачественных опухолей головного мозга, определяющих их пролиферативную активность, химио- и радиочувствительность;

изучить: корковые представительства и проводящие пути головного мозга в норме и патологии, позволяющие оценивать пластичность и регенеративные способности головного мозга; механизмы восстановления сознания при повреждениях глубоких структур мозга, верифицированных современными методами нейровизуализации и механизмы восстановления памяти при поражении глубоких структур головного мозга;

использовать тканевую инженерию для восстановления гиалинового и волокнистого хрящей при дегенеративных заболеваниях позвоночника;

разработать новые методы восстановления функции поврежденного спинного мозга в остром периоде и при травматической болезни спинного мозга на основе использования клеточных технологий;

создать “электронный спинной мозг” для замещения нефункционирующего травмированного участка спинного мозга на основе наноэлектрохимических чипов, считывающих и проводящих электрические микроимпульсы и биохимические реакции на поврежденном участке.

Изучение этиологии, патогенеза, клиники нарушений высших психических и двигательных функций у детей и взрослых при очаговых поражениях головного мозга и других заболеваниях ЦНС: диагностика, лечение, нейрореабилитация. Разработка новых методов лечения заболеваний и критических состояний в неврологии:

разработать технологии нейропротекции (в том числе превентивной) при острой ишемии мозга и хронических прогрессирующих заболеваниях центральной нервной системы;

раскрыть молекулярные, ультраструктурные, патохимические и нейрофизиологические механизмы пластичности мозга при различных типах патологических процессов в мозге и при старении;

развивать направления: функциональной геномики и протеомики моногенных и мультифакториальных заболеваний нервной системы; управления экспрессией генов и генную терапию; клеточных технологий и проблемы нейротрансплантации; фармакогенетики заболеваний нервной системы;

разработать новые экспериментальные модели заболеваний нервной системы;

развивать прижизненные методы визуализации структуры, метаболизма, кровотока и картирования функций мозга;

разработать новые технологии (на основе использования носителей (векторов) различных классов липосом, гликофинголипидных нанокapsул, фуллеренов и других наночастиц), обеспечивающие направленное проникновение лекарственных препаратов через гистогематические барьеры, в том числе через гематоэнцефалический барьер в мозг;

изучить роль нейроспецифических белков в качестве ранних диагностических маркеров при перинатальных поражениях ЦНС у новорожденных;

определить факторы риска и ранние симптомы формирования детского церебрального паралича; межполушарное взаимодействие в норме и при психопатологических состояниях; распространенность минимальных мозговых дисфункций в современной популяции детей младшего школьного возраста;

нейрофизиологические механизмы межцентральной интеграции, обеспечивающие функциональную организацию мозга в процессе когнитивной деятельности;

разработать и освоить нелекарственные технологии лечения поведенческих нарушений у детей и подростков методами и средствами нейробиоуправления;

разработать современные подходы к оценке нервно-психического развития детей раннего возраста с перинатальной патологией; методы коррекции системы детско-родительских отношений и нарушений речи у детей, подростков и взрослых на базе мультидисциплинарного подхода с участием неврологов, нейропсихологов, психологов, психиатров, дефектологов и др.

Систематика, диагностика, терапия и профилактика эндогенных, органических, аддитивных и пограничных психических расстройств во всех возрастных группах, органических заболеваний позднего возраста с психическими нарушениями:

разработать интегральные критерии выявления носителей генов, predisposing к развитию психических заболеваний;

изучить роль иммунных, биохимических, молекулярно-биологических, нейроморфологических механизмов в возникновении и течении эндогенных психозов, пограничных, аддитивных, аффективных психических расстройств и эндогенно-органической патологии мозга;

выявить специфические для эндогенных психических расстройств изменения в протеоме; установить диагностически значимые диспропорции белков; выявить целевые протеины (мишени) и создать новые высокоэффективные диагностические и медикаментозные средства нового поколения;

исследовать факторы риска и разработать методы патогенетической терапии болезни Альцгеймера;

усовершенствовать и разработать новые технологии диагностики и лечения психических заболеваний.

Изучение основных факторов этиологии и патогенеза ревматических заболеваний (РЗ). Разработка основ предиктивной медицины в области ревматологии:

изучить полиморфизм генов сигнальных путей, связанных с ремоделированием костной ткани, с целью создания генной сети влияющих на взаимную экспрессию генов нескольких сигнальных путей, выявления среди них главных генов, определяющих чувствительность к болезни и генов – модификаторов, влияющих на клиническую картину, характер течения и исходы заболевания;

идентифицировать транскрипционные гены, определяющие степень экспрессии главных генов предрасположенности, установить их связи с чувствительностью к РЗ, клинической картиной, особенностями течения и исходов болезни; изучить в культуре клеток и на модельных линиях животных влияние на экспрессию этих генов эндогенных антагонистов и стимуляторов, а также лекарственных препаратов;

изучить полиморфизм и экспрессии генов, участвующих в метаболизме лекарственных препаратов, индивидуализировать дозировки лекарства, вероятность возникновения осложнений при его приеме в зависимости от носительства того или иного генотипа при использовании сети генов чувствитель-

ности к конкретному РЗ для прогнозирования эффективности применения лекарственной терапии;

создать коллекцию клеток (лимфоцитов и моноцитов, хрящевой ткани), а также ДНК и кДНК от больных РЗ и здорового контроля.

Изучение эпидемиологических, структурных, метаболических, иммунных и молекулярно-генетических аспектов патогенеза туберкулеза и гранулематозных заболеваний легких:

изучить генотипы микобактерий у больных туберкулезом в различных климатогеографических зонах РФ; идентифицировать гены макроорганизма, контролирующие уровень резистентности к туберкулезной инфекции;

разработать противотуберкулезные вакцины (профилактические и лечебные); разработать диагностические тест-системы раннего выявления туберкулеза различной локализации; разработать новые противотуберкулезные препараты;

разработать новые подходы лечения туберкулеза на основании использования методов клеточных технологий, препаратов сурфактанта, лазерных технологий, хирургических технологий;

изучить основные факторы этиологии и патогенеза саркоидоза, идиопатического фиброзирующего альвеолита и разработать новые методы диагностики и лечения.

Использование новейших технологий в разработке реконструктивных органосохраняющих операций на органах сердечно-сосудистой системы. Трансплантация органов. Совершенствование методов анестезии и реаниматологии, телемедицины:

разработать высокотехнологичные методы диагностики и инвазивного лечения врожденных пороков сердца (ВПС) у плода и новорожденных первых часов жизни;

разработать и внедрить новые технологии лечения и интенсивной терапии критических и сложных ВПС, пороков клапанов сердца и сосудов, “гибридных” методов лечения ИБС, включая генные и клеточные технологии;

разработать стандарты ведения пациентов кардиохирургического профиля на этапе реабилитации после выполнения оперативного вмешательства;

изучить генетические аспекты возникновения аритмий и разработать методы ДНК-диагностики жизнеугрожающих желудочковых тахикардий и фибрилляций желудочков; разработать методы неинвазивной диагностики и лечения аритмий на основе использования новейших технологий;

разработать методы сочетанного применения рентгеноэндоваскулярной и традиционной хирургии при лечении сложных пороков развития сердца и сосудов, ИБС; методы эндопротезирования клапанов сердца; оценить новые деградирующие биополимеры, антипролиферативные агенты, рассасывающие стенты;

изучить молекулярную структуру миокарда, влияние генной и клеточной терапии на процессы реваскуляризации сердечной мышцы, восстановление кардиомиоцитов, улучшение региональной и глобальной сократимости левого желудочка. Изучить генетические аспекты атеросклероза;

разработать и модифицировать различные системы вспомогательного кровообращения, в том числе с применением клеточных технологий;

разработать генно-инженерные конструкции и клеточные технологии для автономного лечения социально-значимых хирургических заболеваний, в том числе и в сочетании с хирургическими вмешательствами;

разработать новые технологии анестезиологического обеспечения при хирургических вмешательствах на основе короткодействующих препаратов и введения их автоматизированными системами с обратной связью; новые технологии и стандарты анестезиологического обеспечения на основе использования информационно-коммуникационных технологий;

разработать технологии профилактики и лечения послеоперационных инфекционных и септических состояний у хирургических больных;

разработать фундаментальные основы создания и функционирования биосовместимых искусственных органов и гибридных имплантатов для лечения заболеваний, не поддающихся фармакологической коррекции. Разработать теорию функциональных имплантатов в хирургии и ортопедии с эффектом памяти формы из никелида титана;

внедрить новые технологии лечения и профилактики послеоперационной недостаточности кровообращения у больных с пересаженным сердцем;

модернизировать технику операций трансплантации печени, почек, поджелудочной железы, легких, в том числе с использованием робототехники;

разработать технологии, позволяющие получать криоконсервированный клеточный материал с высокой жизнеспособностью для трансплантационных методов лечения;

разработать технологии по одновременному восстановлению пораженных структур кисти: суставов, сухожилий и покровных тканей;

разработать и внедрить новые эндоскопические методы, методы компьютерного моделирования и робототехнику в хирургические операции;

разработать технологии производства изделий медицинского назначения на основе наноструктурных материалов (шовные и перевязочные материалы, полимерные материалы для пластики мягких тканей и пр.);

разработать и внедрить новые технологии профессионального обучения и консультаций больных, основанные на телемедицинских технологиях.

Разработка принципиально новых методов диагностики, лечения и профилактики важнейших заболеваний глаз, являющихся основными причинами слепоты и недостаточности зрения у взрослых и детей:

изучить генетические аспекты возрастной макулярной дегенерации сетчатки и разработать новые методы терапии;

разработать и внедрить клеточные технологии терапии глазных болезней; усовершенствовать и разработать новые технологии реконструктивной, пластической хирургии различных болезней и травм глаза.

Важнейшие исследования в области профилактической медицины будут направлены на решение следующих проблем.

Изучение общественного здоровья и закономерностей его формирования, исследования в области развития системы здравоохранения, повышения качества медицинской помощи и ее доступности населению:

провести оценку и анализ состояния здоровья населения с отслеживанием его социального градиента;

исследовать влияние на здоровье населения социальных, экономических, поведенческих, здравоохранительных и прочих факторов и определить

наиболее эффективные пути реализации здорового образа жизни, расширения санитарно-гигиенических и медико-правовых знаний и культуры населения;

разработать научные основы для создания единой системы мониторинга состояния здоровья населения и его потребностей в медицинской помощи;

исследовать закономерности и факторы развития системы охраны здоровья населения и разработать научные основы формирования эффективной политики и стратегий в этой области;

определить оптимальное соотношение государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения, а также наиболее эффективных направлений развития здравоохранения и его учреждений, кадровых, коечных и прочих структур;

выявить и разработать наиболее эффективные методы финансирования, организации и управления здравоохранением в условиях внедрения рыночных отношений, а также наиболее прогрессивные формы развития межсекторального сотрудничества и партнерства в интересах здоровья;

провести формирование инновационных организационно-правовых технологий федерального, регионального и муниципального уровней, направленных на максимально полное обеспечение прав пациентов и их безопасности, на повышение качества медицинской помощи, медицинской и экономической эффективности работы медицинских организаций различных форм собственности;

разработать и освоить в практике диспансеризации населения РФ высококоразрешающие диагностические методы (тесты) на основе технологии игрового биоуправления.

Фундаментальные исследования в области разработки научных основ укрепления здоровья и профилактики неинфекционных заболеваний:

разработать медицинские технологии эпидемиологического мониторинга параметров здоровья населения на основе совершенствования методов выявления лиц с повышенным риском возникновения основных неинфекционных заболеваний путем включения в программу скрининга широких слоев населения разных возрастных групп;

создать технологии вмешательства на уровне популяции на основе разработки и совершенствования научных основ укрепления здоровья и профилактики хронических неинфекционных заболеваний;

разработать и усовершенствовать индикаторы и методы оценки эффективности вмешательства;

разработать геоинформационные модели здоровья популяции, обеспечивающие оценку поведения антропоэкосистемы и прогнозирование основных тенденций здоровья на организменном, системном и популяционном уровнях;

разработать методологию автоматизированных систем поддержки принятия решений на различных уровнях функционирования и управления медико-социальной работой (от уровня первичного звена здравоохранения до уровня субъекта Федерации и выше);

построить модели советующей информационной системы “Безопасность здоровья популяции”.

Разработка фундаментальных проблем экологии человека и гигиены окружающей среды как научной основы государственных мероприятий по охране и оздоровлению среды и населения России:

разработать методологию установления экологически обусловленных заболеваний;

определить закономерности формирования молекулярно-генетических нарушений у лиц с эколого-зависимыми заболеваниями в различных экобио-климатических зонах, обусловленных воздействием генотоксикантов. Выявить факторы среды, обуславливающие патологическую активацию “молчащих” генов и вклад генетических ансамблей в предрасположенность к развитию эколого-зависимых заболеваний;

обосновать прогноз влияния комбинаций химических соединений на человека по ограниченной информации, полученной с использованием систем мониторинга разных объектов окружающей среды;

разработать физико-химические модели для прогноза способности и пути биотрансформации новых синтезированных химических веществ в организме и окружающей среде;

разработать фундаментальные основы и методическую базу для оценки риска здоровью населения при острых и хронических воздействиях. Осуществлять дальнейшее совершенствование организационных механизмов управления рисками в условиях современных интеграционных процессов глобализации;

разработать методологию оценки уязвимости человека (с учетом новейших отечественных и зарубежных достижений медико-биологических наук, включая моделирование и прогнозирование адаптивных/приспособительных возможностей человека) на основе анализа взаимодействия факторов, характеризующих функциональные особенности и реакции природных экосистем на различную антропогенную нагрузку, а также хронического действия совокупных факторов риска (в рамках конкретных сценариев развития событий). Разработать алгоритм профилактических и адаптационных мер, направленных на снижение уязвимости человека;

разработать и обосновать критерии и показатели, адекватно отражающие токсическое действие на организм вредных факторов окружающей среды с учетом отдаленных последствий и эффекта “импринтинга”;

обосновать диапазоны подпороговых доз воздействия на человека параметров окружающей среды, приводящих к формированию техногенных экопатологий;

разработать и обосновать показатели и критерии оценки опасности нанотехнологий для здоровья человека и окружающей среды (атмосферный воздух, вода, почва, жилище, отходы). Разработать концепции пороговости и (или) беспороговости воздействия различных факторов на здоровье человека и окружающую среду при использовании нанотехнологий;

разработать средства и способы защиты человека от комплекса неблагоприятных факторов, характерных для различных чрезвычайных ситуаций.

Научные основы государственной политики в области охраны здоровья работающего населения:

разработать научно обоснованные подходы к оценке и управлению профессиональными рисками нарушения здоровья;

разработать и апробировать новые методы медико-биологических исследований с использованием нанотехнологий;

изучить роль стресса и психосоциальных факторов в формировании здоровья работающего населения;

разработать научные основы формирования современной политики в создании системы и служб медицины труда;

гармонизировать российские законодательные акты в области безопасности и здоровья на рабочем месте с европейскими стандартами;

изучить механизмы адаптации и формирования патологических нарушений у работающих при остром и хроническом воздействии физических, химических, биологических факторов производственной среды и трудового процесса на организменном, органном и клеточно-субклеточном уровнях с учетом индивидуальной чувствительности; разработать способы прогнозирования срывов адаптации и повышения адаптационных возможностей работающих;

разработать комплексы мер профилактики при работах в экстремальных условиях Крайнего Севера и Арктического континентального шельфа при добыче нефти, газа и пр. и прогностические модели создания средств индивидуальной защиты от охлаждения и перегревания лиц, работающих в метеоусловиях, не подлежащих нормированию.

Разработка фундаментальных основ государственной политики в области здорового питания:

дать обоснование профилактики здоровья человека с позиций протеомики и геномики;

обеспечить развитие новых технологий оценки роли пищи в жизнедеятельности человека;

разработать критерии и методы оценки безопасности нанотехнологий и наноматериалов, используемых при производстве пищевой продукции;

провести фундаментальные исследования по влиянию на организм человека чужеродных веществ пищевого происхождения и разработать основы профилактики пищевых отравлений;

изучить биохимические механизмы утилизации пищевых и биологически активных веществ для обеспечения оптимальных потребностей человека в пище;

исследовать пищевую ценность и безопасность генетически модифицированных источников пищи. Определить перспективы и направления генетической модификации пищи с точки зрения здоровья человека;

изучить безопасность пищевых продуктов животного происхождения, полученных методами биотехнологии, в том числе клонированных животных;

исследовать роль БАД природного происхождения как факторов поддержания здоровья и продолжительности жизни человека;

исследовать роль пищи в адаптации человека к неблагоприятным условиям окружающей среды;

изучить генетический полиморфизм при развитии алиментарно-зависимых заболеваний;

дать научное обоснование диетотерапии наиболее распространенных неинфекционных заболеваний на основе достижений нутригеномики, нутриметабономики, протеомики.

Фундаментальные исследования по актуальным проблемам медицинской вирусологии:

провести фундаментальные и ориентированные исследования с использованием развивающихся методов молекулярной вирусологии (геномики, протеомики, обратной генетики, генной инженерии, нанотехнологий) для изучения возбудителей социально значимых, новых и возвращающихся особо опасных и хронических вирусных инфекций и вирусного канцерогенеза;

создать новые технологии и высокочувствительные методы анализа молекулярного и субмолекулярного строения вирусных геномов и структуры вирусных частиц, определения квазивидового состава вирусных популяций и предсказания тенденций эволюции вирусных популяций в природе (в сторону повышения или понижения вирулентности вирусов);

обеспечить сохранение и пополнение Государственной коллекции вирусов как источника референс-вирусов для проведения фундаментальных и прикладных исследований;

разработать средства и методы эффективного мониторинга особо опасных, новых и возвращающихся, а также широко распространенных социально значимых вирусных инфекций;

разработать методологию прогнозирования возможных эпидемических вспышек вирусных инфекций с целью снижения вызываемого ими ущерба;

изучить молекулярные маркеры вирулентности вирусов и механизмы сохранения вирусного генофонда в природе и появления новых и возвращающихся вирусных инфекций, в том числе особо опасных;

изучить молекулярные механизмы генетического полиморфизма и эволюции вирусов, вызывающих острые, хронические и онкологические заболевания человека;

разработать эффективные способы экспресс-анализа генов человека, определяющих повышенную устойчивость или чувствительность к вирусным инфекциям, и внедрить их в практику обследования индивидуальных пациентов;

изучить молекулярные механизмы патогенеза вирусных инфекций человека на уровне клетки и организма и молекулярные механизмы персистенции вирусов и возможные способы их искоренения;

изучить клеточные факторы защиты и генетические маркеры вирусов, обеспечивающие преодоление защитных систем организма человека;

изучить факторы гуморального и клеточного иммунитета в инфицированном организме и молекулярные механизмы хронических инфекций, вирусного канцерогенеза и апоптоза при вирусных инфекциях;

изучить молекулярные механизмы возникновения лекарственно-устойчивых форм вирусов и разработать экспресс-методы их выявления у индивидуальных пациентов;

разработать новые лекарственные препараты, избирательно блокирующие отдельные этапы репродукции вирусов в клетке, а также средства биологической защиты от мало изученных вирусных инфекций человека;

разработать новые средства и методы диагностики, вакцинопрофилактики и лекарственного лечения вирусных инфекций, включая детские, новые и возвращающиеся вирусные заболевания;

разработать принципы и методы неспецифической профилактики вирусных инфекций, включая создание эффективных средств инаktivации вируса во внешней среде;

проводить постоянное изучение вирусов, потенциально опасных в плане создания биологических средств проведения террористических акций;

разработать средства адресной доставки лекарственных препаратов в инфицированную клетку;

разработать профилактические вакцины против гепатита С, герпесвирусных и детских инфекций, онковирусных заболеваний, и, потенциально, ВИЧ-инфекции;

разработать новые методы оценки безопасности создаваемых лекарственных противовирусных препаратов, противовирусных вакцин и средств;

изучить вирусную этиологию некоторых так называемых соматических заболеваний человека.

Грипп, гриппоподобные заболевания: диагностика, профилактика и лечение:

изучить генетическое разнообразие и биологические свойства вирусов гриппа А и В, циркулирующих в настоящее время в России. Определить направление эволюции этих возбудителей и их вклад в глобальный эпидемический процесс;

исследовать особенности патогенеза вирусных инфекций дыхательного тракта. Изучить влияние поверхностных и внутренних белков вируса гриппа на развитие апоптоза;

выявить современные тенденции развития эпидемического процесса при гриппе и ОРЗ в мире и России и определить факторы, влияющие на его динамику. Изучить и определить прогноз уровня “дополнительной” смертности взрослого населения от соматических болезней в период эпидемий;

разработать эффективные меры гено- и иммунодиагностики. Создать новые диагностические тест-системы на основе моноклональных антител, а также системы микробиочипов для диагностики вирусных инфекций и изучения иммунных реакций организма;

изучить уровень и механизмы прямой противовирусной активности новых соединений различных химических групп (азоло-адамантов, тритерпенов и др.) в экспериментах *in vitro* и *in vivo*. Определить корреляцию проявления противовирусной и интерферон-индуцирующей активности веществ и их химической структуры;

разработать и провести клинические испытания нового поколения гриппозных вакцин, созданных с использованием генно-инженерных технологий, включая применение новых эффективных векторов, а также: рекомбинантной гриппозной вакцины, экспрессирующей микобактериальный антиген ESAT-6 (FLU/ESAT-6), гриппозной вакцины на основе дефектных по репликации вирусов гриппа с удаленным геном NSI (Δ NS1), первых отечественных инаctивированных и живых вакцин на основе вируса птичьего гриппа А (H5N1) (вакцина без адьюванта, вакцина с адьювантом, тетравакцина), мукозальных гриппозных вакцин с расширенным спектром защитной активности для экстренной и традиционной профилактики.

Фундаментальные и прикладные исследования по проблемам медицинской микробиологии, иммунологии, биотехнологии, эпидемиологии;

разработка препаратов и методов неспецифической профилактики, диагностики и иммунотерапии инфекционных болезней:

изучить молекулярно-биологические и генетические основы жизнедеятельности и механизмы патогенности и изменчивости бактерий;

изучить молекулярные механизмы адаптации патогенных микроорганизмов, направленные на их выживание и распространение;

изучить механизмы апоптоза и его подавления при инфекционных заболеваниях;

изучить особенности формирования и функционирования микробных ассоциаций, образования биопленок и их роли в персистенции инфекций;

изучить механизмы взаимодействия патогена с системами врожденного и приобретенного иммунитета; разработать систему оценки иммунного статуса населения;

изучить роль генетического полиморфизма и альтернативного сплайсинга генов иммунорегуляторных биомолекул в патоморфозе бактериальных и вирусных инфекций;

провести мониторинг природных очагов возбудителей инфекционных заболеваний; изучить структурно-функциональную организацию паразитарных систем в природных очагах новых и возвращающихся инфекций, а также механизмы заноса возбудителей на территорию России и предотвращения их распространения;

разработать новые подходы к созданию вакцин против заболеваний, вызываемых возбудителями с высокой степенью изменчивости и создать вакцины против вирусных и бактериальных инфекций. Создать препараты для иммунокорректирующей терапии;

синтезировать новые лекарственные препараты и создать лекарственные препараты для преодоления множественной лекарственной устойчивости;

усовершенствовать методы профилактики инфекций, управляемых средствами специфической профилактики, и методы контроля проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий;

разработать средства и методы контроля генно-инженерно-модифицированных продуктов микробного, растительного и животного происхождения и выявления модифицированных штаммов как средств биотерроризма;

создать эффективные средства и методы для масштабных скрининговых исследований биологического материала и объектов окружающей среды на наличие инфекционных патогенов и токсинов;

изучить особенности эпидемического процесса социально значимых и возвращающихся инфекций, а также особо опасных инфекционных заболеваний бактериального и вирусного происхождения. Разработать систему мониторинга за инфекционными болезнями и управления эпидемиологической ситуацией на основе инфокоммуникационных технологий;

разработать средства и методы прогнозирования риска инфицирования, особенностей течения и исходов заболевания, оценки эффективности применения лекарственной терапии на основе информации об индивидуальных генетических характеристиках патогена и человека.

Поиск, разработка и изучение новых противоопухолевых, противовирусных и антимикробных антибиотиков:

усовершенствовать методологию поиска природных антибиотиков и синтеза их производных, преодолевающих резистентность к применяемым в медицине лекарственным препаратам;

разработать новые подходы к выделению из природных источников редких и ранее некультивируемых микроорганизмов – продуцентов новых антибиотиков с противоопухолевым, антибактериальным и противовирусным действием;

осуществить направленный синтез противоопухолевых, антибактериальных, противогрибковых и противовирусных антибиотиков, а также индукторов неспецифического иммунитета на основе количественных соотношений “структура – активность” и “структура – фармакокинетика”;

внедрить современные методы фармакокинетико-фармакодинамического моделирования как альтернативу традиционным исследованиям на инфицированных лабораторных животных в практику доклинического изучения антибиотиков;

провести фундаментальные исследования в области создания и изучения наносомальных лекарственных форм противоопухолевых антибиотиков с целью повышения селективности их действия и переносимости.

Разработка прогноза негативных последствий природных и техногенных катастроф на состояние здоровья жителей и комплекса реабилитационных мероприятий на индивидуальном и популяционном уровнях:

разработать научные основы гигиены жизнедеятельности человека в условиях роста социального и экологического неблагополучия;

изучить основы формирования репродуктивного здоровья человека, провести оценку и разработать прогноз воспроизводства и потерь здоровья населения;

изучить проблемы управления и организации систем охраны здоровья населения. Разработать стратегию и технологии реализации оздоровительных программ;

исследовать механизмы нарушения общественного здоровья и естественного воспроизводства населения при воздействии производственных и социально-экологических факторов;

провести теоретические и методологические исследования по изучению экологически обусловленных заболеваний, их управляемости и профилактики;

изучить основы формирования психических расстройств и разработать программу охраны психического здоровья населения регионов.

Изучение экологических и антропогенных факторов и их влияния на сохранение здоровья и качество жизни населения:

разработать стратегию эколого-эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга за возбудителями вирусных и бактериальных инфекций, позволяющего прогнозировать возникновение эпидемических вспышек заболеваний;

расширить и углубить изучение природноочаговых инфекций: трансмиссивных инфекций, экологически связанных с иксодовыми клещами (клещевой риккетсиоз, иксодовые клещевые боррелиозы), и вновь возникающих заболеваний, передающихся при укусе клещей (эрлихиозы и анаплазмозы);

- исследовать эколого-географические основы генетической variability вируса клещевого энцефалита;
- создать генетический банк бактерий и вирусов, циркулирующих в разных регионах Российской Федерации, выявить новые генетические варианты, мутанты и микст-штаммы возбудителей инфекционных болезней, влияющих на эпидемическую и эпизоотическую ситуацию;
- изучить молекулярно-генетические свойства и механизмы изменчивости популяций возбудителей природноочаговых инфекций, вызываемых хантавирусами и флавивирусами;
- изучить молекулярные и клеточные механизмы иммунопатогенеза, закономерностей формирования органопатологии при бактериальных и вирусных инфекциях, вызываемых различными геновариантами возбудителей;
- изучить механизмы действия регуляторных сигналов в процессе межклеточной коммуникации (quorum sensing) внеорганизменных популяций патогенных бактерий как факторов, влияющих на их численность и биологические свойства при переходе в покоящиеся формы и при образовании биопленок;
- провести оценку эколого-эпидемиологической безопасности поверхностных и подземных вод;
- изучить клеточные и молекулярные механизмы действия модификаторов биологического ответа из морских гидробионтов и провести обоснование возможности их применения для регуляции каскада воспалительных реакций и нарушений гомеостаза при инфекционных и неинфекционных болезнях;
- разработать оценочную модель безопасности человека через функцию здоровья населения и уровень безопасности экосистемы, характеризующуюся природными и производственными потенциалами территории;
- разработать математическую модель нелинейных цитофизиологических процессов в динамических системах взаимоотношений клеток с инфекционными агентами бактериальной и вирусной природы, что позволит прогнозировать исход инфекционных болезней;
- разработать методологию управления экологическими рисками через систему принятия решений. Расширить систему оценки риска здоровья популяции и степени медико-экологической напряженности территории на основе создания информационного фонда и базы знаний;
- разработать методологические подходы к системной оценке влияния геофизических, геохимических, биологических и социальных факторов на здоровье населения;
- изучить изменчивость генетической структуры и эволюцию популяций возбудителей природноочаговых и социально-значимых инфекций в условиях глобального потепления на земном шаре и антропогенной трансформации эндемичных территорий, ведущих к заметному ухудшению экологической ситуации;
- исследовать эколого-биохимические факторы развития онкопатологии у детей;
- изучить морфофункциональные механизмы защиты дыхательной системы при воздействии экстремальных экологических факторов;
- изучить механизмы восстановления кардиореспираторной системы и фундаментально обосновать методы ее реабилитации;
- создать новые эффективные нановакцины с направленным транспортом;

изучить механизмы внутриклеточного перемещения идеальной нанобио-структуры – вируса, модифицирующего молекулярные и клеточные процессы, и на этой основе разработать наноконтейнеры для адресного воздействия противовирусных препаратов на клетки-мишени.

3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ НАУК ОБ ОБРАЗОВАНИИ

Результаты сравнительного анализа состояния научных исследований, проводимых в рамках Плана фундаментальных исследований РАО, и уровня аналогичных исследований, выполняемых за рубежом, показали, что исследования отечественными учеными аксиологических, теоретических и нормативных основ разработки общей теории содержания среднего образования носят опережающий характер по отношению к исследованиям, проводимым в мировой науке, где в настоящее время основы теории содержания среднего образования остаются недостаточно разработанными. Обнаружено, что существуют механизмы, объясняющие общность структуры общего среднего образования, которая на первоначальных этапах его становления была достаточно разнообразной, а в современных условиях является сходной в России и в зарубежных странах. Проводимые исследования позволили выявить механизмы изоморфных образовательных систем, а, следовательно, и возможности консолидации российской и зарубежной систем образования.

В исследованиях, посвященных разработке теоретических основ профильного обучения, осуществляется реализация идеологии конструирования содержания образования на разных ступенях и в разных профилях обучения с учетом принципов вариативности, разноуровневости и индивидуализации обучения. Несмотря на широкие перспективы, открывающиеся в связи с проведением данного исследования, существуют и определенные риски, связанные с чрезмерным и зачастую неоправданным перенесением зарубежного опыта в отечественную систему образования, которая имеет свою длительную историю развития, где накоплен неоценимый опыт формирования содержания общего среднего образования как средства приобщения человека к культурному опыту человечества, как элемента системы непрерывного образования, где структура и содержание общего среднего образования обосновываются, исходя из базовых компонентов культуры и структуры личности. Уникальный опыт и инновационные разработки в области образования должны быть сохранены и получить своё научное развитие.

Проведены анализ и обобщение научных основ разработки образовательных стандартов в России и за рубежом, подходов к формированию структуры и содержания образовательных стандартов. В результате разработаны основы теории государственных образовательных стандартов общего среднего образования, которые до настоящего времени не были разработаны ни в отечественной, ни в зарубежной науке.

В мировом образовательном сообществе накоплен значительный, более богатый, чем в России, опыт решения проблем, связанный с разработкой образовательных стандартов и разнообразных систем оценки учебных достижений обучающихся, что требует его изучения и использования в отечествен-

ной системе образования с учетом социальных условий её развития в целом и системы образования, в частности. Мировые тенденции развития образования констатируют формирование у учащихся и педагогов глобального, полифункционального и толерантного мышления, коммуникабельности, готовности к личностному и профессиональному самоопределению в изменяющихся условиях поликультурного взаимодействия в результате перехода от “знаниевой” парадигмы обучения и воспитания к компетентностной и личностно-ориентированной парадигмам, обеспечивающим развивающий и опережающий характер обучения, развития и социализации обучающихся.

Однако выход на мировой уровень наших специалистов в области образования, обусловленный переходом системы образования на компетентностный подход, связан с такими рисками, как возможность утраты фундаментальности общего среднего образования, разрушения отечественной системы образования, положительно зарекомендовавшей себя на протяжении длительного исторического времени, снижения качества образования в целом.

Проводимые исследования соотносимы с направлениями, обозначенными в национальных проектах, нацеленных на модернизацию системы образования, в том числе повышении качества образования выпускников, усовершенствование национальной системы оценки качества образования, повышение конкурентоспособности России на мировой арене.

В ходе международных исследований профессиональной деятельности современного педагога учеными РАО получены результаты, имеющие международную значимость, в частности, для государств, входящих в ЕврАзЭС и (или) СНГ, а также для стран дальнего зарубежья. Это, прежде всего, исследования профессиологических, социально-психологических характеристик деятельности педагогов системы общего, начального, среднего, высшего профессионального образования в современных условиях. Подготовлен и опубликован коллективный доклад “Социально-профессиональный портрет педагога”. Эти исследования по разработанным учеными РАО методикам проведены на международных площадках в Финляндии (Центр образования саамского региона) и Украине (Республиканский институт повышения квалификации работников образования в Донецке). Результаты исследований, представленные на ряде международных конференций, легли в основу разрабатываемых рекомендаций по подготовке педагога нового типа с присущими его социально-профессиональному облику высокой профессиональной компетентностью, мощным творческим потенциалом, выраженными позитивными гражданскими и личностными качествами.

Анализ состояния научных исследований в области нормативно-правового обеспечения экспертизы и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий, показал наличие серьезной проблемы, обусловленной отсутствием обязательной экспертизы и сертификации электронного образовательного ресурса, в том числе распределенного в информационных сетях (глобальной, локальных). Отечественные и зарубежные исследования констатируют возможные негативные последствия психолого-педагогического воздействия, оказываемого на обучаемого информационно емким и эмоционально насыщенным электронным средством обучения, не имеющим аналога в прошлом. Это связано с использованием недопустимого объема учебной

информации, представленной на экране; несоответствием представляемой на экране информации (по структуре, качеству) индивидуальным возможностям личности; необеспеченностью позитивным психологическим климатом информационного взаимодействия с объектами виртуальных экранных миров; ориентацией разработчиков электронной продукции педагогического назначения на такие современные прикладные области, как компьютерные игры, реклама, шоу-бизнес и пр. Зарубежные исследования в этой области (Великобритания, Австралия) указывают на целесообразность экспертной оценки в большей степени общественными организациями, в том числе финансирующими образовательные разработки.

Отечественные подходы к экспертизе педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий, в том числе представленной в электронном виде, отличаются от зарубежных наличием Системы добровольной сертификации (Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Институту информатизации образования РАО выдано свидетельство о регистрации в Едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации (регистрационный № РОСС RU. Д149.04АО00 от 06.12.2004 г.) системы добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения) следующих видов такой продукции: электронные средства/издания образовательного назначения, распределенный информационный ресурс образовательного назначения локальных и глобальной сетей, прикладные программные средства и системы автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса и управления образовательным учреждением и другая педагогическая продукция, представленная в электронном виде. Это позволяет довести до пользователя качественный педагогический продукт, а в отдельных случаях обеспечивает его доработку и совершенствование.

Анализ отечественных и зарубежных исследований (Великобритания, Мексика, Австралия) в области современного состояния подготовки педагогических кадров (учителей-предметников, преподавателей СПО, ВПО, руководителей образовательного учреждения, организаторов образовательного процесса, персонала, обеспечивающего технико-технологическую поддержку информатизации образования и др.) показывает, что в настоящее время существуют разнообразные подходы к этой проблеме. При этом каждый отдельный подход к подготовке кадров не основывается на теоретической базе, а представляет собой случайным образом составленные программы, в основном ориентированные, на технико-технологические аспекты применения средств информационных и коммуникационных технологий в деятельности учителя или администратора учебного заведения.

Отечественные подходы к подготовке педагогических кадров в области информатизации образования основаны на теоретической базе комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки по следующим направлениям:

- применение методик преподавания учебных дисциплин с использованием средств информационных и коммуникационных технологий в здоровьесберегающих условиях;
- применение инструментальных программных средств для разработки педагогических приложений, в том числе в информационных сетях;

– устранение возможных негативных последствий использования средств информационных и коммуникационных технологий в образовательных целях;

– использование распределенного информационного ресурса локальных и глобальной сетей в образовательных целях;

– методические подходы к использованию средств автоматизации для обработки учебного эксперимента, в том числе удаленного доступа, для педагогического тестирования, информационно-методического обеспечения образовательного процесса и организационного управления образовательным учреждением;

– педагогико-эргономическая экспертиза педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий;

– нормативно-правовая база защиты интеллектуальной собственности, представленной в электронном виде, в том числе распределенного информационного ресурса локальных и глобальной сетей.

Отличительной чертой отечественных подходов является проведение систематически организованной Комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации образования на базе научно-методического обеспечения, разработанного в РАО и внедренного в регионах России.

Российская академия образования осуществляет сотрудничество с международными законодательными органами – Межпарламентской ассамблеей СНГ (Постоянной комиссией по науке и образованию) и Межпарламентской ассамблеей ЕврАзЭс (Постоянной комиссией по социальной политике) в разработке модельного законодательства СНГ и ЕврАзЭс, рекомендаций и иных документов, призванных содействовать упорядочению национальных законодательств государств ЕврАзЭс и (или) СНГ в сфере образования.

Разработан проект модельного закона СНГ “О начальном и среднем профессиональном образовании”. В этот модельный закон включены инновационные позиции, способствующие совершенствованию не только законодательного, но концептуально-целевого, образовательно-программного и иного обеспечения сферы образования. Эти позиции не встречают возражений при экспертизе в национальных парламентах государств, входящих в ЕврАзЭс и (или) СНГ.

Законопроект успешно прошел второе чтение в Межпарламентской ассамблее СНГ.

Сравнительный анализ проведенной научно-исследовательской работы по актуальной для международного сообщества в сфере образования теме “Мониторинг качества педагогического образования” с аналогичными зарубежными исследованиями позволяет констатировать существование разветвленной сети исследовательских педагогических центров, а также частных и государственных организаций и ведущих университетов, изучающих эту проблему в США (Международный институт образования, Академия воспитания), Франции (Центр педагогической документации), Швейцарии (Интернациональное бюро воспитания), Великобритании (Общество педагогических исследований, Центр исследования по сравнительной педагогике), Германии (Международный институт педагогических исследований), Японии и т.д.

Одновременно можно выделить ведущие направления, характерные для работ, проводимых зарубежными исследователями:

- особенности внешней оценки деятельности образовательных учреждений (далее ОУ) со стороны государственных органов либо общественных организаций. При этом существует большое разнообразие в способах оценки, в т.ч. и внешней, а также в механизмах публичной презентации их результатов для широкой общественности;

- организационные, технологические и содержательные характеристики проведения и подведения итогов рейтинга вузов (на локальном, региональном, государственном, межгосударственном и общемировом уровнях);

- средства и способы улучшения качества преподавания и квалификации будущих специалистов на основе стандартизации образовательных программ профессиональной подготовки, а также реализации сетевого взаимодействия специалистов;

- проблемы оптимального использования ресурсов образовательной среды вуза (мотивационное, кадровое, научно-методическое, финансовое, материально-техническое, нормативно-правовое, информационное сопровождение учебной деятельности);

- обеспечение непрерывности образования за счет его всеобщего характера, преемственности между различными ступенями образования, интеграция всех образовательных воздействий (учебные заведения, социальное окружение, производство, средства информации, учреждения культуры);

- реализация возможностей открытого образования на основе дистантных форм взаимодействия обучаемых и их доступа к информационным сетям глобального уровня.

Своеобразие разрабатываемой в Российской академии образования проблемы мониторинга качества непрерывного педагогического образования заключается в следующем:

- уникальным является обращение к определению своеобразие профессиональной подготовки специалистов именно для сферы образования;

- в качестве ключевой идеи, характеризующей исследуемую проблему, выступает принцип непрерывности, согласно которому следует расширить сферу педагогического профессионального образования, включающего как базовое образование, так и образование в процессе педагогической деятельности (формальное, неформальное), т.е. “образование в течение всей жизни”;

- рассматривается целостная система профессиональной педагогической подготовки на уровне среднего, высшего и постдипломного образования будущих специалистов;

- уникальным подходом к подготовке педагогических кадров в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности является ее комплексность, многоуровневость и многопрофильность для всех категорий работников образования;

- учет необходимости включения в процедуру мониторинга наряду с институциональной оценкой качества (лицензирование, аккредитация, аттестация) обязательной системы внутренней оценки вуза в единстве самооценки качества личного образования студентами, внутреннего мониторинга качества и внешней экспертной оценки, в том числе работодателями;

– фундаментальность методологического обоснования существующих подходов к оценке качества высшего педагогического образования, в единстве теории с практикой, начиная с характеристики ведущих основ оформления тезауруса в сфере системы менеджмента качества и заканчивая системой критериев и показателей организации процедуры оценки качества и диагностики результативности образования на примере ведущих ОУ России;

– учет необходимости оценки качества не только профессиональной, но личностной составляющей субъектов деятельности различных ОУ в рамках реализации компетентностного подхода;

– ведется подготовка конкретного диагностико-методического инструментария проведения процедуры мониторинга подготовки будущих педагогов в условиях ОУ различного уровня (среднее, высшее и постдипломное), отражающего особенности образовательной среды каждого типа учебного заведения.

Также в ходе сравнительных исследований учеными Академии определены и представлены особенности многоуровневой и вариативной подготовки компетентных специалистов в развитых странах Европы, США и КНР.

Современное состояние профессионального образования (ПО) в Европейском союзе характеризуется разработкой стандартов, основанных на компетенциях; возрастанием значимости механизмов обеспечения качества; усилением роли стандартов как механизма обеспечения качества ПО; разнообразием и вариативностью программ и учебных заведений; связью обучения с рынком труда; вовлечением социальных партнеров в решение проблем профессионального образования.

Компаративные исследования такого плана представляют особый интерес и ценность именно в переходный период, когда во всем мире, в том числе и в нашей стране, происходят глубокие качественные изменения существенных характеристик, смена парадигм, видения задач и места профессионального образования в современном обществе и, в частности, – глубокой внутренней связи его реформирования с национальными образовательными традициями, спецификой, местной культурно-исторической самобытностью, народной педагогикой. Исследование зарубежного опыта важно не для механического заимствования тех или иных общественных парадигм и доктрин, а, прежде всего, для осмысления естественных явлений взаимодействия, взаимообогащения все еще существенно различных образовательных систем, поиска работоспособных механизмов стимулирования интеграционных процессов.

Анализ организации систем профессионального образования в странах с развитой рыночной экономикой позволил сделать вывод, что отсутствует единообразие в терминологии, которой пользуются различные страны и также страны, принадлежащие к общим языковым группам, по вопросам организации и уровней профессионального образования. Например, термин “среднее профессиональное образование” не используется в научных публикациях и литературе. В интерпретации ЮНЕСКО все уровни образования, носящие преимущественно практико-ориентированную прикладную направленность, относят к техническому и профессиональному образованию. В странах ЕС начальное и среднее профессиональное образование, включая дополнительное, обозначается аббревиатурой VET.

В ситуации формирования единой Европы по Маастрихтскому договору за системами образования признается неотъемлемое право на сохранение собственных традиций и специфики в рамках отдельно взятой страны.

В целом зарубежную профессиональную школу всегда отличал плюрализм форм и учреждений. В настоящее время многообразие учебных заведений намеренно воспроизводится самими государственными органами. Консьюмеристская концепция (от англ. consumer – потребитель) профессионального образования, рожденная буквально в последние годы, является логическим результатом прагматического духа и интересов бизнеса, которые втянули в “свободный рынок” профессиональные учебные заведения, где получение образования рассматривается как товар, предлагаемый для продажи. Профессиональная школа постепенно превращается в полноправный субъект рыночных отношений, что стимулирует трансформацию ее структуры, изменение функций, обретение новых источников финансирования, поиск новых методов обучения и контроля знаний.

Анализ отечественных и европейских источников показал, что в педагогике зарубежных стран отсутствует единая терминология, применяемая для *методологического определения теорий о сущности* модернизации образования, и профессионального в том числе; отсутствует также устойчивая терминология в области информатизации образования.

Особенностью разработанного в РАО понятийного терминологического аппарата информатизации образования является его ценность как в содержательном научно-педагогическом контексте, так и технологическом. За основу взяты традиционные термины отечественной педагогической науки и современная терминология в области технических достижений информационных и коммуникационных технологий. Данный терминологический аппарат переведен на английский язык.

Выявлено, что проблемы методологического самоопределения теорий модернизации профессионального образования не являются доминирующими, хотя и имеют оригинальную проекцию, позволяющую оценить некоторые их теоретические построения.

В англоязычной научной литературе такие понятия, как “Теории модернизации”, “Парадигма теоретического знания в области модернизации образования”, “Модели модернизации”, “Концепция модернизации” часто употребляются как идентичные и строго не дифференцируются. Более того, авторы книг и статей о сущности и основных направлениях модернизации придерживаются порою несходных и противоречивых мнений. Но таков стиль зарубежных издателей – каждому автору, который считается экспертом, предоставляется полная свобода выражения: здесь нет привычной нам краткости, логичности, единства точек зрения при широте охвата проблематики. Экспертами в данном случае являются все субъекты развития системы профессионального образования: политики, экономисты, ученые, социальные партнеры, практические работники системы образования. Одной из особенностей модернизации профессионального образования за рубежом является усиление взаимодействия экспертов, свидетельством такого взаимодействия являются:

– разработка новых стратегий развития, например, Концепция обучения в течение всей жизни;

- деятельность профильных транснациональных организаций, таких как CEDEFOP, Европейский фонд образования и др.;
- совместный выпуск профильных изданий (например, европейский журнал “Профессиональное обучение”, международный журнал “Compare” и др.).

Тем не менее сегодня можно говорить об определившихся тенденциях в употреблении базовых понятий системы организации научного знания о процессе модернизации профессионального образования (ПО). Теория модернизации ПО – это вся совокупность научных знаний в области модернизации образования. Парадигма теоретического знания в области модернизации ПО – система категорий, описывающих явления и процессы, закономерности осуществления модернизации образования под конкретным углом зрения, определяемым крупным открытием, исходным теоретическим основанием и др. Концепция модернизации образования – практико-ориентированное, теоретическое обоснование модернизации образования с учетом конкретной социально-образовательной ситуации, возможностей осуществления профессионального образования и обучения. Подход к модернизации образования – точка зрения в понимании сути и цели, а также возможностей модернизации ПО, потенциала того или иного ее научного видения, теоретического обоснования, технологического осуществления.

В Концепции обучения в течение всей жизни, реализация которой определяет общие контуры и направления развития мировых образовательных систем, ПО занимает центральное место, поскольку именно на этот сектор образования, обязательным условием которого является доступность для маргинальных, социально незащищенных слоев, ложится задача предоставления всем гражданам возможностей освоить необходимые умения. Под обучением в течение всей жизни в странах Европейского союза понимается “всякое целенаправленное обучение, осуществляемое на постоянной основе с целью совершенствования знаний, умений и компетенций”.

Важнейшей особенностью и инновационной сущностью концепции образования и обучения в течение всей жизни является сращивание в ее рамках двух логик – логики образования (развитие способностей граждан) и логики промышленности (оптимальное использование человеческих ресурсов), направленное на сближение двух систем – системы общего образования и системы профессионального образования.

Концепция обучения в течение всей жизни получила официальное признание в Российской Федерации в рамках национальной доктрины образования и концепции модернизации российского образования на период до 2010 г. Однако сам термин “образование/обучение в течение всей жизни” только начинает использоваться, при этом часто в качестве синонима термина “непрерывное образование/обучение”, который имеет строго закрепленный статус в международном образовании и означает все формы профессионального образования и обучения, следующие за уровнем начального профессионального образования. В определенной мере непрерывное профессиональное образование явилось первым шагом к обучению в течение всей жизни, поскольку именно в его рамках формировались и апробировались различные формы и способы освоения новых базовых умений, новые модели финансирования и обеспечения качества профессионального образования, аккредитации ранее

полученного образования и признания неформального обучения, а также использования открытого дистанционного обучения, инновационных методик обучения и т.д. Тем не менее анализ зарубежных и отечественных источников по данной проблеме показал, что между непрерывным обучением/образованием и обучением в течение всей жизни существует различие.

Накопленный в отечественном исследовательском сообществе теоретический потенциал и практические наработки на региональном и местном уровнях и политика, реализуемая в области образования стран Евросоюза, свидетельствуют об исторически обусловленной потребности в новой парадигме и подготовленности ее возникновения экономическими и социальными процессами конца XX века. Несомненно, по уровню теоретических разработок в области обучения в течение всей жизни Россия является полноправным субъектом новых отношений в сфере профессионального образования и способна вести содержательный диалог по данному вопросу с европейскими партнерами.

Ожидаемое повышение качества образования потребовало нового уровня приобретаемых знаний, а, соответственно, и содержания образования. В первую очередь – это повышение научной насыщенности предметов и дисциплин и повышение требований к выпускникам учебных заведений в области овладения компетенциями в пяти базовых дисциплинах (иностранный язык, математика, естественные науки, социальные науки, компьютерные науки).

В развитии содержания профессионального образования за рубежом выделяются следующие общие тенденции:

- фундаментализация содержания с учетом особенностей ведущей специальности;
- технизация специальной подготовки в целом (как гуманитарного, так и технического образования);
- включение в учебные планы курсов в области менеджмента и применения информационных технологий в профессиональной деятельности;
- широкая общеобразовательная подготовка.

Основными принципами отбора и формирования содержания профессионального образования в странах ЕС являются стандарты профессионального образования и обучения. Подход к формированию стандартов в зарубежных странах отличен от российского, поскольку там лидирующую роль играет профессиональный стандарт, т.е. требования, которые предъявляет к выпускнику отрасль, работодатель и конкретная область трудовой деятельности. Именно на этих требованиях к компетенциям строится образовательный стандарт и обучение в системе профессионального образования.

Четко выделена область процессуальных умений, играющих исключительно важную роль для успешного научения. К основному спектру этих умений относятся способность эффективно мыслить, решать проблемы, вступать в полноценное общение; сюда же причисляются интеллектуальное развитие и умение сотрудничать с другими людьми.

В документах ЮНЕСКО не раз отмечалось, что в современных условиях рынок труда постепенно превращается в рынок квалификаций, техническое обучение – в социотехническое обучение, умения приобретают интегрированный характер, а обучение на рабочем месте преобразуется в обучение в процессе труда.

На сегодняшний день развивается применение личностно-ориентированных, профессионально-ориентированных, модульных, интенсивных, информационных и коммуникационных технологий, при разработке которых акцент делается на индивидуализированные образовательные программы (маршруты), опирающиеся на тщательную диагностику потребностей и проблем обучающихся. При наиболее традиционном соотношении теоретической и практической подготовки – 50% к 50% – обучение в Европе носит преимущественно практико-ориентированный характер.

К сожалению, необходимо признать, что, несмотря на предпринимаемые европейским образовательным сообществом меры, в целом, многовековая европейская университетская традиция все еще проигрывает молодому “американскому образовательному продукту”, который продвигается на европейский рынок за счет очень агрессивной маркетинговой политики, нетрадиционных и неевропейских провайдеров высшего образования, проникающих на рынок образовательных услуг через офшорные кампусы, франчайзинг учебных программ и виртуальное “on-line”-образование.

Решающим фактором в преодолении второстепенного положения Европы на рынке образовательных услуг является построение общеевропейского образовательного пространства в контексте Болонского процесса. Реализация основных положений построения общеевропейского образовательного пространства становится фактором трансформации национальных образовательных систем. Разрабатываемые в рамках построения общеевропейского образовательного пространства единые параметры сближения европейских систем высшего образования предлагают идеальную модель. Отсюда возникают противоречия между требованиями Болонского процесса по достижению сопоставимости национальных образовательных систем и необходимостью сохранения их особенностей и лучших традиций. Однако в каждой из стран-участниц отмечается применение собственных подходов к решению проблем “болонизации”, которые характеризуются различной степенью сочетания общеевропейского и национального компонентов в реформировании высшего образования. Для большинства стран Центральной и Восточной Европы (страны Балтии, Польша, Румыния, Чехия и др.) специфично доминирование первого из компонентов. Происходит отказ от сложившихся в них структурообразующих элементов образовательных систем в пользу параметров, разрабатываемых в контексте Болонского процесса. В результате наблюдается форсированная реорганизация в них высшей школы.

Западноевропейским государствам-инициаторам европейской интеграции, напротив, свойственно постепенное реформирование собственных образовательных систем в контексте Болонского процесса. Оно рассматривается в большей степени как возможность устранения кризисных явлений в сфере высшего образования путем выработки совместных решений на наднациональном уровне.

Понятно, что одновременная реализация всех условий Болонского процесса не представляется осуществимой в силу финансовых и временных ограничителей. Очевидно одно – следует расставить акценты. Развитие студенческой мобильности характеризуется как первостепенный приоритет и наряду с задачей обеспечения качества высшего образования – как основной принцип построения единого образовательного пространства.

Для современной российской высшей школы развитие академической мобильности студентов дает много “плюсов”, а именно: повышается качество образования, так как возрастает межвузовское международное партнерство и конкуренция; образовательный процесс становится более гибким, нелинейным и асинхронным; обновляется образовательная инфраструктура, расширяется аудиторный фонд, компьютерная база вуза.

На основе сравнения глобальных и региональных моделей формирования академической мобильности выявлено, что представления о принципах и критериях эффективности ее формирования у российских и европейских субъектов образовательного процесса вариативны и нетождественны, что отражает их различные методологические позиции в определении сущности данного феномена.

На основе совокупности документов, определяющих глобальные перспективы развития академической мобильности по канонам Болонского процесса, в отчетный период были выявлены и обоснованы те общие константы и базисные характеристики, которые определяют академическую мобильность как научное знание, как интегративную характеристику личности, как процесс, и которые позволили продолжить поиск и разработку собственных, аутентично российских моделей формирования академической мобильности субъектов образовательного процесса.

Установлено, что основными подходами к формированию академической мобильности студентов за рубежом для обеспечения нового качества образования как главного критерия и индикатора результативности проводимых реформ в условиях интернационализации образования являются: компетентностный, системный, синергетический, личностно-ориентированный, деятельностный, интегрально-модульный подходы.

В отечественной практике развития академической мобильности основными подходами являются: социально-ориентированный, системный, акмеологический и индивидуальный подходы.

Выявлены и рассмотрены в сравнении представления о принципах и критериях формирования академической мобильности у российских и европейских субъектов образовательного процесса, которые также вариативны и нетождественны.

Однако по данным Европейской ассоциации университетских администраторов (2008) более 60% преподавателей высших школ стран ЕС не пользуются никакими концепциями, моделями, теориями, а руководствуются при принятии решений по проблемам формирования академической мобильности интуицией, потребностями студента, эклектическим сплавом знаний, умений навыков и мотиваций.

Анкетирование и пилотажный опрос среди российских преподавателей и студентов всех трех профилей профессиональной подготовки под названием “Мобильный студент, мобильный преподаватель...” показал, что, несмотря на уже шестилетний период участия России в Болонском процессе, у более чем 60% российских студентов понятие “академическая мобильность” рождает ассоциации со сменой преподавателей, изменением времени занятий, неожиданным экзаменом и т.д. И если для европейского образовательного сообщества Болонский процесс стал органичным компонентом высшего образования, то, по данным опроса и публикациям, для многих российских

студентов колледжей и вузов понятие “мобильный студент”, как и 5 лет назад, – расплывчато и иллюзорно.

Особый интерес представляет сравнительное исследование модернизации профессионального образования в Китае и России. Во-первых, в Китае до “культурной революции” профессиональное образование было организовано по советскому варианту и ориентировалось на удовлетворение кадровых потребностей государственной экономики. Сегодня китайское правительство, исходя из принципа “подъем страны за счет науки и образования” и стратегии продолжительного развития, придает модернизации образования и повышению культурного уровня граждан приоритетное значение: признав образование стратегически важным для социально-экономического развития страны, китайское правительство выработало в области образования курс: “В развитии образования – лицом к модернизации, внешнему миру, будущему”. Во-вторых, в обеих странах в системе профессионального образования активно развиваются интеграционные процессы, направленные на формирование единого образовательного пространства профессиональной школы, производства и науки, устранение дефицита квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена. В-третьих, в России и Китае перед модернизацией систем профессионального образования поставлены общие стратегические цели, обусловленные требованиями рынка труда к высокому качеству подготовки кадров необходимой квалификации, децентрализацией управления системой профессионального образования и реструктуризацией учреждений профобразования на принципе оптимизации. Таким образом, можно обозначить поле общих интересов в исследовании профессионального образования в обеих странах, которое позволит избежать многих реорганизационных ошибок.

В результате сравнительного исследования установлены общие тенденции процесса модернизации профессионального образования в Китае и России: формирование нормативно-правового обеспечения реформирования профессионального образования; децентрализация управления профессиональным образованием; повышение социального имиджа начального и среднего профессионального образования; развитие социального партнерства профессиональной школы с производством; повышение уровня подготовки специалистов в соответствии с требованиями рынка труда; формирование современной системы подготовки педагогических кадров для системы профессионального образования; укрепление материально-учебной базы учреждений профобразования и создание системы финансовой поддержки учащихся и педагогов; дифференциация учреждений профессионального образования по типам и видам, интеграция разных уровней профессионального образования; преемственность общих и профессиональных образовательных программ; взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг.

В ходе сравнительного исследования выявлены также специфические признаки модернизации систем профессионального образования в РФ и КНР. В Китае – это развитие многоуровневых, многопрофильных и многофункциональных средних профессиональных учебных заведений; повышение социального имиджа системы профессионального образования; повышение квалификации педагогических кадров; развитие социального партнерства профессиональной школы с производством; нормативно-правовое обеспе-

чение повышения социального статуса преподавателей профессионального образования и поддержки малообеспеченных учащихся, обучающихся в системе профессионального образования, увеличение доли практико-ориентированной подготовки за счет создания при учебных заведениях профобразования собственной базы практик; введение профессиональных стандартов и т.д. В России к специфическим признакам модернизации можно отнести следующее: непрерывность и стандартизация профессионального образования; профилизация обучения в старших классах общеобразовательной школы; интеграция образования, науки и производства и т.д.

Сравнительный анализ модернизации системы профессионального образования в России и Китае показал, что для оптимизации реформирования профессионального образования в Китае, целесообразно использовать российский опыт. Во-первых, – это стандартизация профессионального образования. Федеральные государственные образовательные стандарты являются основой объективной оценки уровня образования и квалификации выпускников независимо от форм получения образования. Введение федеральных государственных образовательных стандартов обеспечивает государству роль заказчика специалистов. Во-вторых, – это формирование педагогики профессионального образования как системы междисциплинарного научного знания. Интеграция научного знания при изучении проблем профессиональной педагогики обусловлена тем, что образование сегодня является одним из важнейших факторов устойчивого развития общества, конкурентоспособности и национальной безопасности государства.

Для оптимизации процесса модернизации профессионального образования в России может быть интересен опыт китайского профессионального образования по многоканальному финансированию учреждений профессионального образования, развитию механизмов привлечения в профессиональное образование внебюджетных средств, созданию условий для инвестиционной привлекательности системы профессионального образования, формированию позитивного имиджа преподавателей профессиональной школы.

В ходе сравнительных исследований РАО системы подготовки компетентных специалистов педагогического профиля в профессиональных учебных заведениях стран Евросоюза, США и России выявлены инновационные идеи в системе подготовки учителей в странах с развитой рыночной экономикой, которые могут быть использованы в российских педагогических вузах с учетом их национальных и культурных особенностей и традиций, а именно:

- интеграция формальных и неформальных видов педагогического образования, выход обучения из четких рамок институционального пространства, создание разноуровневой и многовариантной системы подготовки учителей;

- переход на единый университетский уровень подготовки учителей для всех типов школ, особенностями которого являются междисциплинарный подход к подготовке, гибкая и углубленная интеллектуальная и профессионально-педагогическая подготовка, сближение традиционного общенаучного образования со специальным и профессиональным обучением, направленным на тесное взаимодействие со школьной практикой, выдача двух типов дипломов – об университетской подготовке и о профессиональной пригодности (первый выдается после прохождения курса обучения и успешной сдачи теоретических экзаменов по общеобразовательным дисциплинам по профи-

лю специализации, вторым заканчивается практическая профессионально-педагогическая подготовка);

- наличие в системе подготовки учителей стажировки (интернатуры) как важного элемента формирования личности учителя, его профессиональной компетентности, цель которой – определить готовность выпускника вуза к педагогической деятельности (оценка не только знаний будущего учителя, степени овладения методикой преподавания, но и его поведения, личностных качеств); педагогическая стажировка следует после завершения изучения теоретического курса и сдачи государственных экзаменов по теоретическим дисциплинам, ее продолжительность в Англии, Франции – 1 год, Германии – 2 года;

- высокая степень индивидуализации и дифференциации процесса обучения, проявляющаяся в организации учебного процесса с учетом конкретных образовательных целей, потребностей каждого студента, его индивидуальных и когнитивных особенностей, уровня подготовки; расширении диапазона выбора форм обучения; активном использовании модульной системы обучения; предоставлении студентам возможности обучаться по индивидуальным учебным планам, определять свою учебную нагрузку и индивидуальную траекторию обучения; предоставлении широкой возможности для студента изучать в качестве выборных и факультативных курсов дисциплины самых различных факультетов своего и другого учебного заведения; увеличении объема самостоятельной работы за счет уменьшения времени, отводимого на аудиторные занятия, ее методическое и организационное обеспечение; интенсификации контактов и разнообразии форм взаимодействия между преподавателями и студентами (создание служб консультирования и взаимоконсультирования) и т.д.;

- активное использование портфолио в качестве комплексной интегрированной оценки уровня подготовленности студентов к своей будущей профессиональной деятельности;

- широкое распространение в образовательном процессе педагогических учебных заведений зарубежных стран моделирования, микропреподавания, микроанализа, игровых технологий, практических кейсов, деловых и ролевых игр, а также, проблемных, проектных, исследовательских и других технологий обучения.

С уровнем зарубежных исследований сопоставимы научные исследования проблем физиологии, психофизиологии развития и обучения человека. Особо выделяются исследования физиологии когнитивного развития и проблем обучения. Учеными РАО проводятся междисциплинарные нейроморфологические, нейрофизиологические, и нейропсихологические исследования с целью изучения специфики мозгового обеспечения когнитивных процессов на разных этапах онтогенеза, необходимые для понимания функциональных возможностей ребенка в процессе воспитания и обучения. Получены уникальные данные о функциональном развитии мозга от 0 до 30 лет, выявлена связь между показателями функционального состояния регуляторных систем мозга с показателями познавательной деятельности ребенка, разработаны принципы эффективной организации учебного процесса с учетом возрастных и индивидуальных особенностей развития.

В целом сопоставим с уровнем зарубежных исследований уровень научных исследований, охватывающих основной спектр психолого-педагогиче-

ских проблем обучения, воспитания и социальной адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При этом следует отметить, что прямое сопоставление качества отечественных научно-исследовательских разработок с зарубежными является затруднительным в силу существенных различий в организации образования детей с ОВЗ в России и в зарубежных странах. В частности, курс на совместное обучение и воспитание детей с ОВЗ с их нормально развивающимися сверстниками, характеризующий современные мировые тенденции развития специального образования, реализуется в нашей стране с учетом российской специфики социокультурных и экономических факторов, определяющих реальные возможности модернизации образования. Поэтому модели интегрированного обучения детей с ОВЗ, основанные на результатах многолетних научных исследований, не имеют прямых аналогов с существующими зарубежными моделями.

Не имеет прямых аналогов и фундаментальная разработка Единой концепции специальных образовательных стандартов для детей с ОВЗ, презентующая системный подход к проблеме обучения и воспитания таких детей в современных условиях, который гарантирует всем детям право на обязательное и бесплатное среднее образование, а также служит инновационному развитию образовательной системы страны в европейском и мировом русле.

По ряду направлений уровень научных достижений превышает таковой в сравнении с зарубежными разработками. Здесь следует выделить исследования, посвященные коррекции нарушений социально-эмоционального развития детей с ОВЗ, прежде всего, детей, страдающих ранним детским аутизмом; формированию читательской компетенции у детей со сложными нарушениями развития (слепоглухих); формированию устной речи у глухих и слабослышащих детей и др.

В связи с этим актуальными и перспективными становятся среднесрочные и долгосрочные фундаментальные исследования отечественных ученых, ориентированные на дальнейшую, углубленную разработку основных направлений модернизации системы специального образования:

- разработка специальных федеральных образовательных стандартов для каждой категории детей с отклонениями психического (психофизического) развития (глухих и слабослышащих, слепых и слабовидящих, с нарушениями речи, опорно-двигательного аппарата, интеллекта, детей с расстройствами аутистического спектра, множественными нарушениями развития);
- разработка содержательных, методических и организационных аспектов совместного (интегрированного, инклюзивного) обучения и воспитания детей с ОВЗ с их нормально развивающимися сверстниками;
- выявление основных факторов и механизмов генезиса нарушений психического развития в детском возрасте;
- разработка специальных информационных технологий;
- решение проблемы социальной интеграции детей и подростков с различными нарушениями развития;
- решение проблемы коррекции и сопровождения детей раннего и дошкольного возрастов с выраженными нарушениями развития.

Немалую значимость представляют собой фундаментальные исследования, направленные на изучение природы, закономерностей и механизмов психического развития человека на протяжении всего жизненного цикла.

Эта непрерывная линия развития изучается на разных возрастных этапах и в современных социокультурных контекстах (образование, воспитание, профессиональное становление, социально-экономическая ситуация), определяя практические приложения основополагающих механизмов психического развития.

Специфика научного подхода в решении данной проблемы учеными РАО заключена в комплексном анализе влияний среды (образование, воспитание, культура, социальная ситуация развития, общение с взрослым и сверстником и др.) и природных факторов (физиология, нейрофизиология, наследственность и т.д.) на формирование уникальности человека и становление личности с позитивными ценностями, субъекта успешной самореализации в современном социуме.

В современной психологии накоплено много обоснованных фактов и установлен целый ряд закономерностей, которые требуют интеграции и объединения в рамках новых теорий и концепций. Прежде всего, это касается проблемы развития, которая лежит в фокусе интересов целого ряда наук – философии, психологии, физиологии и генетики. Создание общей синтетической теории психического развития, учитывающей достижения, как этих дисциплин, так и различных психологических школ является стратегической целью научного поиска. Создание такой теории позволит объяснить природу, механизмы и движущие силы развития человека как саморазвивающейся личности, выявить критические периоды в развитии человека, понять возможности его творческого развития.

В целом, можно отметить, что уровень исследований, проводимых российскими учеными в области образования (психологии, педагогики, возрастной физиологии), соответствует уровню зарубежных исследований, а по ряду направлений превосходит его.

Ожидаемое состояние развития фундаментальных исследований на период до 2030 года в сравнении с мировым уровнем.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (далее – Концепция) и Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года (далее – Основные направления), а также Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы (утверждено Распоряжением Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. № 233-р) (далее – Программа) определяют основные направления развития экономики и социальной сферы страны и первоочередные задачи, которые предстоит решить в указанные периоды.

Правительство Российской Федерации определило в качестве главной цели своей деятельности “создание условий для повышения уровня жизни российских граждан, в том числе для повышения материального благополучия, обеспечения возможности получения качественного образования и медицинской помощи, доступа к национальным и мировым культурным ценностям, обеспечения безопасности и правопорядка, благоприятных условий для реализации экономической и социальной инициативы”.

Эти документы важную роль отводят российской системе образования, определяют направления, цели и задачи ее развития. Эффективность решения задач перевода экономики страны на инновационный путь развития, социаль-

ного развития общества во многом определяется развитием инновационных процессов в сфере науки и образования, продолжением процессов дальнейшей модернизации системы образования. Профессионал, носитель знаний, является главным источником инноваций.

Поэтому важнейшими задачами, стоящими перед учеными и научными учреждениями, ведущими исследования в области образования, являются задачи фундаментальных исследований в области теории и методологии научного обеспечения процессов модернизации системы образования, адекватной целям развития личности, общества и государства, формирования системы мониторинга и прогнозирования развития, как самой системы образования, так и психолого-педагогических и смежных с ними отраслей науки.

Долгосрочный прогноз развития фундаментальных исследований в области образования базируется на Программе, Концепции и Основных направлениях и определяет приоритетные направления развития этих областей науки на период до 2030 года.

Развитие педагогики, психологии и смежных с ними наук в период до 2030 года должно обеспечить формирование теоретико-методологической и методической базы процессов модернизации системы образования на основе открытости образования к внешним запросам; инновационной направленности в условиях реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ); конкурсного выявления и поддержки лидеров, успешно реализующих инновационные подходы на практике, адресной направленности инструментов ресурсной поддержки и комплексного характера принимаемых решений.

Потребуется с учетом социально-экономических процессов, проходящих в российском обществе, а также изменений в сфере науки и образования на мировом уровне, осуществлять фундаментальные и прикладные исследования, направленные на:

- обновление содержания образования (обучения и воспитания) и государственных образовательных стандартов с учетом изменения запросов личности, общества и государства в области образования, а также развития культуры, науки, техники и технологий в современных условиях информационного общества массовой коммуникации и глобализации;

- совершенствование педагогических технологий на основе реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающих развитие интеллектуального потенциала членов современного общества информатизации, массовой коммуникации и глобализации;

- обновление организационно-экономических механизмов на всех уровнях системы образования с целью обеспечения ее соответствия перспективным тенденциям экономического и технологического развития и общественным потребностям, повышение ее инвестиционной привлекательности;

- повышение гибкости и многообразия форм предоставления услуг системы дошкольного образования, обеспечения каждому ребенку возможность осваивать образовательные программы для детей старшего дошкольного возраста, полноценно общаться на государственном языке;

- создание системы образовательных услуг, обеспечивающей поддержку семейного воспитания;

- формирование фундаментальных знаний, практических умений и навыков в системе общего и дополнительного образования;
- развитие системы профессионального образования, профессионально-квалификационной подготовке кадров на основе фундаментализации образования, совершенствования компетентностного подхода и расширение участия работодателей во всех этапах образовательного процесса, в том числе при проведении государственной итоговой аттестации;
- развитие системы непрерывного образования на основе внедрения национальной квалификационной рамки, системы сертификации квалификаций, модульных программ;
- разработку механизмов, обеспечивающих равные условия доступа государственных и негосударственных организаций, предоставляющих качественные образовательные услуги, к образовательной инфраструктуре и государственному и муниципальному финансированию;
- создание распределенных информационных ресурсов образовательного назначения открытого доступа;
- развитие, обновление и освоение учениками, студентами и преподавателями информационного образовательного пространства;
- формирование национальной системы сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий.

Направления и тематика исследований в области образования должны обеспечивать реализацию стратегической цели государственной политики в этой области – повышение доступности и качества образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям государства, общества и каждого гражданина.

В соответствии с вышеизложенным предполагается организация научного обеспечения решения следующих приоритетных задач в период до 2030 года.

Первая задача – обеспечение инновационного характера базового образования. При решении этой задачи необходимо разработать методологию, теорию и методики:

- обновления структуры сети образовательных учреждений всех уровней и профилей в соответствии с задачами инновационного развития, в том числе формирования федеральных университетов, национальных исследовательских университетов, центров и техно-парков, оснащенных современными информационными и коммуникационными технологиями, обеспечивающими образовательную и профессиональную деятельность членов информационного общества, массовой коммуникации, глобализации;
- обеспечения компетентностного подхода в аспекте взаимосвязи академических знаний и практических умений;
- совершенствования подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре, докторантуре на основе реализации потенциала распределенного информационного образовательного ресурса мирового масштаба;
- обновления содержания образования соответственно запросам и “вызовам” современного информационного общества массовой коммуникации, в том числе развития вариативности образовательных программ, создания системы прикладного бакалавриата и магистратуры;

– функционирования системы педагогико-эргономической оценки педагогической продукции, в том числе созданной на базе информационных и коммуникационных технологий.

Вторая задача – модернизация институтов системы образования как инструментов социального развития и развития личности члена современного общества. Здесь предстоит осуществить фундаментальные и прикладные научные исследования, направленные на:

– создание системы образовательных услуг, обеспечивающих полноценное развитие детей независимо от места их проживания, состояния здоровья, социального положения;

– формирование информационно-образовательной среды, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающей доступность качественного образования и успешную социализацию всех категорий обучаемых, в том числе и для лиц с ограниченными возможностями здоровья;

– разработку системы выявления и поддержки одаренных детей и талантливой молодежи и информационно-аналитического обеспечения этих процессов;

– формирование инфраструктуры социальной мобильности обучающихся;

– разработку экономических и финансовых инструментов и управленческого компонента социальной мобильности, включая образовательные кредиты.

Третья задача – создание современной системы непрерывного образования, подготовки и переподготовки и повышения квалификации профессиональных кадров. В этом направлении предстоит провести фундаментальные и прикладные исследования, направленные на:

– разработку системы внешней независимой сертификации профессиональных квалификаций;

– формирование систем поддержки потребителей услуг непрерывного профессионального образования и поддержки корпоративных программ подготовки и переподготовки профессиональных кадров;

– создание системы поддержки организаций, предоставляющих качественные услуги непрерывного профессионального образования;

– формирование системы непрерывного образования военнослужащих, включая переподготовку при завершении военной службы, в том числе в области использования информационных и коммуникационных технологий.

Четвертая задача – формирование механизмов оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей, участие в международных сопоставительных исследованиях. Здесь предстоит провести научные исследования и разработки, обеспечивающие формирование:

– системы интеллектуализации анализа показателей образовательного процесса и интеллектуального анализа данных, управляемых пользователем на базе информационных и коммуникационных технологий;

– прозрачной, открытой системы информирования граждан об образовательных услугах, обеспечивающей полноту, доступность, своевременное обновление и достоверность информации;

– условий для привлечения иностранных студентов в российские образовательные учреждения, направления российских студентов в иностранные образовательные учреждения;

– прозрачной, объективной системы оценки индивидуальных образовательных достижений учащихся как основы перехода к следующему уровню образования;

– системы сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий;

– механизмов участия производственных и потребительских сообществ и общественных институтов в осуществлении контроля и проведении оценки качества образования.

По мере осуществления институциональных преобразований, обеспечивающих повышение эффективности расходования бюджетных средств в области наук об образовании, текущие расходы на исследования в этой области должны расти пропорционально росту расходов на образование.

В период до 2030 года приоритетными направлениями фундаментальных исследований РАО в области образования будут следующие.

Дидактика

Философско-методологические основания дидактики как теории современного образования.

Развитие содержания образования в информационно-знаниевом обществе.

Дидактические основы инновационных технологий в образовании.

Теория воспитания

Управляемое взаимодействие воспитания и социализации: развивающий ресурс консолидации общества и личности.

Гражданственность и патриотизм как ценности образовательных систем.

Изучение состояния воспитания детей в изменяющемся социуме.

Научное обоснование содержания и функций государственной политики в области воспитания.

Прогнозирование развития воспитательной ситуации в стране.

Разработка инновационных моделей интеграции воспитательных возможностей основного, дополнительного и информационного образования.

Исследование проблем социального института семьи как системообразующего фактора образования и формирования личности.

Сравнительная педагогика

Исследование образовательных систем в национальных и наднациональных измерениях.

Методология интегрирования отечественных и зарубежных исследований в области образования.

История педагогики

История отечественной педагогики в структуре гуманитарного знания.

Социокультурная динамика отечественного воспитания и образования в контексте мировой истории.

Философия образования

Теоретико-методологические основы модели опережающего инновационного развития системы непрерывного образования Российской Федерации.

Образование как социокультурный институт гуманизации общества.

Интеллектуально-духовное развитие личности в современном обществе на основе инновационного потенциала.

Прогнозирование качества непрерывного образования и оценки социально-экономических эффектов и рисков в динамике его развития.

Социальное и духовно-нравственное развитие личности в процессе формирования гражданского общества.

Исследование оптимального соотношения знаний из области гуманитарных, точных и естественных наук в системе общего образования.

Основы теории содержания общего среднего образования

Теоретические основы формирования содержания общего среднего образования в контексте общемировых процессов глобализации и регионализации.

Факторы и тенденции развития содержания общего образования в условиях развития демократического гражданского общества.

Прогностические модели тенденций развития процессов интеграции и дифференциации в содержании общего образования.

Принципы реализации воспитательного потенциала содержания общего среднего образования в контексте процесса социализации личности.

Анализ, систематизация и оценка современных развивающих, личностно-ориентированных и здоровьесберегающих технологий как фактора повышения качества образования.

Исследование вопросов динамики развития содержания общего образования как сложной самоорганизующейся системы.

Выявление и классификация факторов, определяющих развитие содержания общего образования на рубеже веков, построение их иерархии.

Исследование и оценка тенденции интеграции и дифференциации в содержании общего образования.

Исследование проблемы структурирования (самоорганизации) содержания и определение основных тенденций его развития в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

Общая психология

Психологические механизмы развития познавательных процессов.

Психологические основы становления личности.

Психофизиологические и генетические основы психологических характеристик человека.

Психологические основы дошкольного и общего образования.

Педагогическая психология

Психологические механизмы обучения и воспитания на разных стадиях онтогенеза.

Психология развития

Условия и механизмы психического развития человека от младенчества до зрелости.

Практическая психология

Разработка технологий комплексного психолого-медико-социального сопровождения всех субъектов образовательного процесса.

Возрастная физиология (физиология развития ребенка)

Физиологические закономерности индивидуального развития. Разработка теории индивидуального развития.

Развитие мозга и нейрофизиологические механизмы познавательной деятельности человека.

Системные механизмы физиологической адаптации детского организма на различных этапах онтогенеза.

Физиологическая антропология

Геномные основы физиологической антропологии.

Популяционная вариативность морфофункционального развития ребенка.

Сенситивные и критические периоды развития функциональных возможностей ребенка.

Физиологические механизмы социально-экологической адаптации.

Психофизиология

Психофизиологические основы индивидуальности ребенка.

Психофизиологические основы разработки стратегии развития образовательных систем.

Специальная психология

Системная интеграция междисциплинарного знания в структуре диагностического и коррекционного процессов.

Теоретические и методические основы психологического сопровождения отклоняющегося развития в разных условиях обучения и воспитания.

Психологические условия и механизмы развития и функционирования семьи, воспитывающей ребенка с особыми образовательными потребностями.

Факторы и механизмы социально-психической адаптации личности в условиях нарушенного развития.

Коррекционная (специальная) педагогика

Научные основы развития системы ранней психолого-педагогической помощи семье и ребенку с особыми образовательными потребностями.

Научные основы развития системы интегрированного обучения детей дошкольного и школьного возрастов с различными отклонениями в развитии.

Научные основы разработки и применения специальных средств обучения, основанных на информационных технологиях.

Проектирование научно-методических основ гибкой системы непрерывного обучения и воспитания лиц с нарушениями слуха.

Экспериментальные исследования и теоретический анализ предпосылок нормализации речи при разных формах речевой патологии (заикание, алалии и др.) в условиях коррекционного обучения.

Методические основы индивидуализации коррекционной помощи детям младенческого, раннего, дошкольного и школьного возрастов с нарушенным слухом, обучающихся в разных условиях, и семьям, их воспитывающих.

Экстраполяция инновационных научно-эмпирических технологий в систему подготовки и переподготовки специалистов-дефектологов.

Нейропсихофизиология

Нейробиологические механизмы формирования системных отклонений в психическом развитии. Формирование нейропсихофизиологических механизмов речи и психическое развитие ребенка.

Психология семьи

Психологические основы и педагогические условия развития, воспитания и обучения ребенка дошкольного возраста в семье.

Информатизация образования

Развитие теоретической базы информатизации непрерывного образования в условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации и глобализации.

Методология создания, теория и технология проектирования, методика использования интеллектуальных систем образовательного назначения в условиях функционирования глобального образовательного пространства.

Методология разработки образовательного контента, ориентированного на использование стереоскопически представленной аудио-визуальной информации, реализацию тактильного неконтактного информационного взаимодействия с объектами виртуального трехмерного пространства (на основе технологии “Виртуальная реальность”).

Теория и технология создания тренажеров, имитирующих и моделирующих профессиональные операционализации, симулирующих динамику изучаемых процессов с последующим анализом и прогнозом тенденций их развития.

Онтологический, модульный и синергетический подходы к созданию контента, реализующего возможности технологий мультимедиа, гипермедиа, геоинформационных технологий, технологии “Виртуальная реальность”, в условиях информационного образовательного пространства.

Теория и технология предотвращения возможных негативных психолого-педагогических, медицинских, социальных и др. последствий использования информационных и коммуникационных технологий в образовании.

Теория и методика обучения нанотехнологиям на основе представления семантики нанопроцессов средствами экранной (виртуальной) визуализации.

Методология и методики непрерывного образования взрослых

Образование взрослых как социальный институт в условиях формирующегося гражданского общества в России: теория развития самосознания и креативности личности.

Методология формирования гражданских ценностей человека в обществе средствами открытого образования взрослых.

Теоретические основы системной организации в образовании взрослых в условиях развития информационного общества.

Теоретические основы развития профессионального образования

Методология формирования новых поколений государственных образовательных стандартов.

Методология и методики опережающей подготовки специалистов на основе интеграции профессионального образования, науки и производства.

Психолого-педагогические основы воспитания, профессионально-личностного становления и развития обучающихся в системе профессионального образования.

Теоретическое и научно-методическое обеспечение процессов совершенствования структуры системы профессионального образования.

Методология и методики непрерывного профессионального образования, как системы, обеспечивающей потребности рынка труда и требования общества к личности гражданина.

Теория прогнозирования, планирования и конструирования дидактических процессов в непрерывном многоуровневом профессиональном образовании.

Методология и методики мониторинга конкурентоспособности и международного престижа российского профессионального образования.

Непрерывное педагогическое образование

Методология формирования профессионально-квалификационной структуры профессии педагогов и специалистов, реализующих педагогическую деятельность.

Теория профессионального становления, саморазвития и здоровьесбережения педагогов общего и профессионального образования.

Методология прогнозирования развития содержания, процессов, образовательной среды непрерывного педагогического образования и инноваций в нем.

Теория формирования информационно-образовательной среды педагогического образования.

Педагогика искусства

Педагогика искусства как фундамент системы художественного воспитания.

Эстетическое развитие личности как фундаментальная предпосылка продуктивной жизнедеятельности человека.

Исследование эффективности функционирования образовательных систем в различных моделях художественного образования.

Дидактика художественного образования

Теоретическая разработка принципов художественной дидактики.

Создание системы педагогической диагностики качества содержания художественного образования школьников.

Педагогическая культурология

Национальные культуры перед вызовом глобализации и новые задачи образования.

Этнопедагогические и культурные основания художественного образования.

Исследование проблем образования в контексте эстетической антропологии.

Формирование личности в процессе интеграции образования и культуры.

Психология художественного образования

Психологические основы современного художественного образования.

Развивающие технологии в художественном образовании.

Восприятие искусства как психолого-педагогическая проблема.

Проблемы опережающего художественно-эстетического воспитания детей.

Природа художественных способностей и их развитие.

Социология образования

Социальные проблемы неравенства доступа к получению качественного образования.

Социокультурные проблемы мобильности при получении профессионального образования.

Социокультурные проблемы влияния техно-эволюционных процессов на сферу образования.

Социокультурные проблемы здоровья, социальных рисков и девиаций в детской, подростковой и молодежной субкультурах.

Социология дошкольного детства.

Учительство как социально-профессиональная группа.

Социальные проблемы влияния художественной культуры и СМИ на сферу образования.

Социокультурные проблемы социализации в различных образовательных и воспитательных средах.

Научные основания и методология социологического мониторинга рынка образовательных услуг.

Художественное образование как социокультурный процесс.

Социальная педагогика (педагогика сельского и городского социума)

Историко-педагогические предпосылки и тенденции развития социальной педагогики в России.

Объектно-предметная область и проблемное поле социальной педагогики и социальной работы в городском и сельском социуме.

Социально-педагогические аспекты развития жизнеспособной личности.

Культура человеческого общения – приоритетная цель и ценность социальной педагогики.

Социальное сиротство в России: разработка концепции, механизмов преодоления и профилактики.

Асоциальное поведение детей и молодежи и социально-педагогические механизмы его преодоления.

Становление и развитие социально-педагогического образования.

Методы и механизмы комплексного социально-педагогического исследования.

Оценка возможности создания научного задела по областям фундаментальной науки в среднесрочной и долгосрочной перспективе (применительно к окончанию пятилетних периодов, начиная с 2010 года).

В 2010 году ученые и учреждения Российской академии образования будут активно участвовать в разработке различного рода федеральных и региональных научных, образовательных и социальных программ 2010–2015 годов.

Перспективным явится участие ученых и учреждений Академии в реализации Федеральных целевых программ “Дети России” (2007–2010 и 2011–2015 годы) и “Культура России” (2006–2010 и 2011–2015 годы), также как и научное сопровождение образовательной инициативы “Наша новая школа” и Государственной программы “Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2006–2010 и 2011–2015 годы”, научно-методическая помощь в реализации Стратегии государственной молодежной политики в Российской Федерации, утверждённой Правительством России.

Научные учреждения РАО совместно с Министерством культуры РФ, Российской академией художеств приступают в 2010 году к научным исследованиям, связанным с реализацией “Концепции развития образования в сфере культуры и искусства в Российской Федерации на 2008–2015 годы”, одобренной Правительством России. В 2010–2011 годах будут проведены

исследования состояния художественного образования как части российского образования, по результатам которых предполагается сформировать научное направление по проблемам художественного образования в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013–2017 годы.

В связи с проведением в 2010–2011 гг. в ряде территорий Российской Федерации эксперимента по введению нового комплексного учебного курса для общеобразовательных учреждений “Основы религиозных культур и светской этики” научные учреждения РАО осуществят анализ и разработают предложения по корректировке содержания учебных предметов (литература, история и т.п.) в соответствии с вводимым учебным предметом, а также предложения по созданию и включению курсов “Основы религиозных культур и светской этики” и “Мировая художественная культура” в программы высшего и среднего профессионального образования.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года и Основных направлениях деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года содержатся основные положения, определяющие направления модернизации российской системы образования на среднесрочный и долгосрочный периоды. Решение поставленных задач требует организации соответствующего научного сопровождения, причем проведения не только прикладных, но и фундаментальных исследований. Таким образом, сформированы основы для планирования и создания научного задела в области наук об образовании на долгосрочный период.

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В области архитектуры

Ведущиеся многолетние исследования в области сохранения и использования культурного наследия находятся в русле общемировых тенденций, а в методологических вопросах подчас и значительно опережают их. Особенно это касается методов сохранения и реставрации деревянного зодчества, получивших прочное международное признание. Однако и в отношении сохранения историко-градостроительного наследия имеется ряд трудностей, касающихся, прежде всего, несоответствия охранно-реставрационной практики в стране передовым научным исследованиям.

В течение последних десятилетий продолжают успешно развиваться исследования по общетеоретическим проблемам архитектуры, результаты которых составляют основу профессионального мастерства архитектора и градостроителя. Это такие направления, как проблемы архитектурного формообразования, его эмоциональных, семантических и знаково-символических основ; композиции, ритма, масштаба в архитектуре; взаимодействия искусств; возникновения, развития, смешения архитектурных стилей, природы стилизации; анализ творческих концепций новационных для своего времени течений и отдельных архитекторов. Развиваются исследования влияния

процессов глобализации и антиглобализации на архитектуру и облик современных городов. Очень важным является изучение влияния на структуру современных городов России имущественного расслоения населения и тех опасностей, которые несут в себе эти тенденции.

Архитектура рассматривается в контексте философской и научной картины мира, в том числе в свете новейших общемировых тенденций. Значительная часть исследований посвящена изучению взаимоотношений архитектуры и социума, архитектуры и природной среды, архитектуры и технического прогресса. Имеются в виду, в первую очередь, проблемы выработки таких градостроительных и средовых концепций, которые были бы способны минимизировать негативные эффекты воздействия архитектурно-строительной деятельности на окружающую природу и на самого человека, а в будущем достичь полной биосферной совместимости поселений.

В свете новых тенденций в жизни России необходим серьезный анализ специфических особенностей архитектурно-градостроительного развития российских регионов во всей полноте культурных взаимовлияний и современных угроз со стороны процессов глобализации. В последние десятилетия работа в этом направлении началась, но она требует значительного расширения, налаживания контактов, подготовки местных специалистов и т.п.

Лидирующие позиции по сравнению с мировым уровнем занимают исследования различных аспектов и исторических периодов отечественных архитектуры и градостроительства. Результаты такого изучения в виде большого числа монографий и сборников научных трудов (награжденных многими премиями) являются весомым российским вкладом в международную архитектурно-урбанистическую науку. Значительные успехи, опережающие мировой уровень, достигнуты в изучении отечественного зодчества XX в., прежде всего архитектурного авангарда 1920-х гг. Ведется изучение отечественных архитектуры и градостроительства 1930–1950-х гг. и более поздних периодов XX в.

Область, где наша историко-теоретическая наука существенно отстает от мирового уровня, – это исследования по всеобщей истории архитектуры. В последние годы стали появляться отдельные специалисты нового поколения, ведущие работы по средневековому зодчеству Переднего Востока, исторической архитектуре Франции, Англии, Китая, Японии. Необходимо налаживание профессиональных контактов, обеспечение присутствия наших архитекторов в важнейших очагах древней и новой культуры, участие в археологических раскопках и т.п. При соблюдении этих условий можно рассчитывать на интеграцию российских исследователей в мировую науку.

Фундаментальные исследования теории и истории мирового и русского зодчества останутся на период до 2030 г. и далее одним из основных направлений отечественного архитектуроведения, позволяющих не только изучить корни и эволюцию исторических форм архитектуры, взаимодействия пространственных искусств в рамках общего развития художественной культуры, но и выявить специфику процессов исторического развития, изучить условия и факторы, влияющие на совершенствование художественного качества, показать механизмы появления подлинных шедевров творческого гения. Это касается всех периодов и регионов развития зодчества от первобытного и античного, традиционного древнего строительного искусства стран Дальнего

Востока, классической архитектуры ислама и всех прочих областей истории архитектуры, градостроительства и жизненной среды в целом.

Исследования предполагается вести по следующим направлениям:

1. Исследования общественной значимости объектов архитектурно-градостроительного наследия (исторические исследования, анализ современных тенденций). Анализ современных тенденций в развитии мирового урбанизма (место наследия в разрабатываемых и реализуемых урбанистических концепциях). Анализ эволюции исторических поселений к началу XXI века. Интеграция материалов психологического, культурологического и историко-архитектурного исследований проблем идентификационных качеств исторических поселений. Совершенствование методов анализа памятников прошлого. Исследования в данной области должны проводиться на уровне высочайших мировых стандартов.

2. Изучение истоков, импульсов и закономерностей эволюции народного деревянного зодчества. Создание типологии объектов народного деревянного зодчества (расселенческих структур, поселений, построек, их частей и деталей) и их классифицирование (создание для каждого исследуемого типа объектов многоуровневой разветвленной классификации – модели эволюции данного типа объектов). Развитие методов и научного инструментария этно-архитектурных исследований. В данной области российская наука будет сохранять за собой лидирующие позиции в мире.

3. Реконструкция и научный анализ отечественного и зарубежного опыта работы с исторической средой в свете современных задач, стоящих перед российской архитектурой. Выявление и анализ составляющих понятия исторической городской среды. Оценка эффективности имеющегося опыта разработки зон охраны в связи с проблемой сохранности исторической среды. Разработка оснований для правового статуса понятия исторической городской среды. Разработка проблем формирования образа исторического города. Научный анализ составляющих такого метафорического понятия, как “код города”. Исследование зависимости между сохранением архитектурно-градостроительного наследия и устойчивым развитием городов.

4. Ожидается возрождение социально-пространственных исследований в новых условиях архитектурно-градостроительной деятельности. Получат развитие исследования связей современного социума и архитектурного пространства поселений. Расширение исследования функций градостроительной формы. Они явятся основанием для поиска наиболее устойчивых морфологических типов городских и жилых пространственных структур как каркаса средового пространства, интерпретированного в соответствии с художественными и функциональными ценностями своего времени. Исследование пространственного, средового отображения новой культурной ситуации, поиск стандартов (образцов) жилой среды следующего поколения.

5. Будет усиливаться и углубляться историческая часть исследований по отечественной архитектуре и градостроительству, которая является фундаментом науки. Высокий уровень современных исследований в данной области выводит Россию в безусловные мировые лидеры, но к отрицательным моментам необходимо отнести их небольшой объем. К 2030 году следует ожидать значительного расширения исследований по всем периодам исто-

рии, от древности до настоящего времени. Будет продолжено создания истории архитектуры отечественного авангарда и осмысление его наследия на новом этапе развития мировой архитектурной культуры. Данная тенденция уже проявилась в теории зодчества в большинстве развитых стран, прежде всего, США и Японии, и здесь возможны значительные перспективы международного сотрудничества, где роль российской архитектурной науки может быть не только равноправной, но и главенствующей.

6. Исследование проблем формообразования, композиции, стиля, взаимодействия искусств, функции, архитектурного языка, семантических составляющих архитектурного произведения будут проводиться на новом уровне, сопоставимом с уровнем передовых научных центров архитектуры и градостроительства в мире.

7. Создание архитектурно-стилистической концепции, использующей все достижения мировой архитектуры, но опирающейся на экономические, художественные, климатические нормы и особенности России как многонациональной и поликонфессиональной страны. Выявление пространственных, административных и культурных границ регионов России. Создание информационной базы по архитектуре и градостроительству для различных регионов страны. Прослеживание динамики архитектурно-культурных взаимодействий как во времени, так и в пространстве. Постепенное формирование нового направления науки – архитектурной регионалистики.

8. Изучение взаимосвязей национальных школ в ходе формирования мирового зодчества. Исследование роли и своеобразия российского искусства в мировом контексте, в частности мощного воздействия художественных идей и творческих концепций, рожденных в нашей стране, на искусство и жизненную среду всех основных стран Запада и многих государств Востока. Анализ многовекового развития системы взаимосвязей российской и многочисленных зарубежных национальных школ зодчества, использование элементов архитектурного языка, созданных в иных странах мира, их превращение в процессе формирования российской архитектуры в ее органические составляющие. Такие исследования способны обогатить как отечественную, так и европейскую историю архитектуры.

9. Формирование архитектурно-градостроительной среды жизнедеятельности, биосферно-совместимой и благоприятной для развития человека и общества связано, в том числе и с нахождением эффективных средств и методов проектирования, строительства и эксплуатации кинетических архитектурных систем: трансформируемых, транспортабельных, полиморфических, быстро-возводимых, модульных, сочетаемых со сложными современными техническими устройствами. Выявление собственно архитектурно-конструктивного потенциала кинетических и бионических структур, их формообразующих возможностей и места в контексте архитектуры в её культурно-историческом понимании.

В области архитектуры **оценка возможности создания научного задела по областям фундаментальной науки в среднесрочной и долгосрочной перспективе:**

2010–2015 гг.

Анализ изменений в составе охраняемых объектов – стилистические и типологические проблемы архитектурного наследия.

Исследования эволюции отношения к архитектурно-градостроительному наследию.

Компьютерная статистика в охране и идентификации памятников архитектуры (первоочередные изыскания – памятники Русского Севера).

Анализ глобализационных процессов в мировой архитектурной и градостроительной практике.

Структуризация архитектурно-типологических исследований.

Использование цифрового архитектурного моделирования для проектных разработок.

2015–2020 гг.

Анализ трансформации предмета охраны объектов наследия.

Анализ места архитектурного наследия в культуре эпохи – современное состояние и историческая ретроспектива.

Анализ эволюции исторических поселений к началу XXI в.

Проведение культурологических и историко-архитектурных исследований, затрагивающих проблемы идентификационных качеств исторических поселений.

Подготовка научных оснований для разработки стандартов, регламентов и нормативов проектирования основных типов зданий.

Разработка новых моделей трансформируемых архитектурных форм.

На основе цифрового архитектурного моделирования построения виртуальных моделей реконструированных объектов архитектурного наследия и нереализованных архитектурных проектов.

2020–2025 гг.

Анализ трансформации предмета охраны объектов наследия.

Исторические исследования эволюции отношения к архитектурно-градостроительному наследию.

Совершенствование методов анализа памятников прошлого.

Создание банка данных по основным типам и видам зданий мировой и отечественной архитектуры.

Построение фотореалистичной модели города на основе лазерного сканирования, компьютерного комбинирования данных, полученных с земли и с воздуха.

2025–2030 гг.

Исследование изменяющейся роли архитектурного наследия в свете новейших философских и культурологических идей эпохи.

Анализ закономерностей развития мирового урбанизма и определения места наследия в разрабатываемых и реализуемых урбанистических концепциях XXI в.

Исследование проблем идентификационных качеств исторических поселений.

Создание российских и международных стандартов и регламентов на основные группы зданий и сооружений.

Выполнение трёхмерного картографирования городов с фотореалистичским текстурированным представлением каждого здания и объекта, с полным воспроизведением их геометрии.

В области градостроительства

1. Разработка основополагающих научных основ:

– теории города и градостроительной доктрины;

- теоретических основ регулирования агломерационных процессов расселения;
- теоретических основ пространственной организации обустройства территории страны и ее регионов.

2. Проведение базовых научных исследований – анализ:

- опыта развития российского и зарубежного градостроительства;
- городской среды и изменений требований к ней, как материальной основе качества жизни и формирования интеллектуального потенциала граждан, необходимого для социального и экономического развития страны на инновационной основе (с классификацией типов городов и других населенных мест по особенностям условий их развития; выявлением особенностей проблем и способов их решения в крупных и крупнейших, больших и средних, монопрофильных и малых городах);
- процессов развития городов, как человеческих сообществ; опыта формирования и проведения городской политики в России и за рубежом;
- использования прогрессивных ресурсосберегающих технологий (энергосберегающих, сберегающих водные, лесные, земельные и другие ресурсы) в градостроительстве и городском хозяйстве;
- использования прогрессивных технологий развития и функционирования межселенных и городских инфраструктур (производственных, социальных, транспортных, инженерного обустройства территории, средоохранных, средозащитных);
- агломерационных процессов расселения и их влияния на формирование инновационного потенциала (с классификацией типов агломераций по особенностям условий их развития; выявлением особенностей проблем и способов их решения);
- развития структурообразующего транспортно-расселенческого каркаса страны и ее регионов, его влияния на социально-экономическую и геополитическую ситуацию;
- изменений, в связи с процессами урбанизации и глобализации, состояния средообразующего природного каркаса страны и ее регионов, как пространственной структуры природной основы поддержания благополучной экологической ситуации;
- состояния и эффективности использования в интересах общества территорий и объектов историко-культурного наследия применительно к состоянию сети населенных мест, являющихся местами их сосредоточения (историко-культурный каркас страны);
- изменений, в связи с процессами урбанизации и глобализации, территориального распределения источников опасности чрезвычайных ситуаций по отношению к сети населенных мест;
- состояния информационного обеспечения градостроительной деятельности.

Важными направлениями фундаментальных и прикладных исследований в области градостроительства на среднесрочную и долгосрочную перспективу должны стать аналитические и прогнозные разработки, нацеленные на выявление пространственных особенностей и стратегических аспектов развития системы расселения России как основы территориально-градостроительной

политики. При этом должны быть дифференцированно выявлены и указаны пути решения проблем регионов страны, существенно различающихся по своим условиям, предпосылкам развития и перспективам. Например:

Центральные регионы европейской части РФ.

Сибирь и Дальний Восток с учетом задач дальнейшего освоения их важнейших для страны природных ресурсов и предотвращения крайне неблагоприятных процессов оттока населения, наблюдающихся в последние годы.

Регионы Юга России с учетом их природных преимуществ, рекреационного и сельскохозяйственного значения, а также этноконфессиональных особенностей.

Регионы Европейского Севера и Севера Сибири и Дальнего Востока (с задачами очагового освоения уникальных природных ресурсов, а также сохранения культурных и хозяйственных особенностей малочисленных народов).

Необходимо выявить стратегию проектирования таких особо значимых объектов, как:

1. Столичные регионы (Московский и Санкт-Петербургский).

2. Регионы других крупнейших агломераций с миллионным населением в каждой (Екатеринбургский, Нижегородский, Самарский, Волгоградский, Саратовский, Казанский, Ростовский н/Д., Уфимский, Пермский, Челябинский, Новосибирский, Омский, Красноярский, Иркутско-Ангарский, Хабаровский, Владивостокско-Находкинский, всего 16 агломераций, включая 16–17 центральных городов.

3. Регионы крупных городских агломераций, выполняющих, как и указанные выше агломерации, роль “локомотивов” тяготеющих к ним территорий (около 50 агломераций, в том числе 50 городов-центров агломераций и около 150 городов-спутников).

4. Средние и малые города – организационные и административные центры тяготеющих обширных территорий, а также центры добывающей промышленности и первичной переработки природных ресурсов (угольной, нефтяной, газовой, черной и цветной металлургии, химической промышленности и др.), наукограды, города при АЭС и ГЭС, военные и военно-морские базы.

5. Портовые агломерации, роль которых существенно возрастает по мере дальнейшего развития экспортной составляющей экономики (особенно в местах выхода к морским и океаническим побережьям транспортных коридоров, включая нефтепроводы, газопроводы, железнодорожные магистрали международного значения). Важность и сложность планировочных проблем в этих агломерациях особенно велика в связи с сокращением протяженности незамерзающих или относительно незамерзающих побережий, которыми располагает Россия.

6. Зоны аэропортов, особенно хабов (узлов международного авиасообщения), и связанные с ними жилые и обслуживающие зоны с необходимыми санитарными разрывами. Масштаб этих проблем также очевиден с учетом развития международных авиатрасс Европа–Азия и Южная Азия–Северная Америка через Сибирь.

7. Курортные и туристические зоны, планирование развития которых становится крупной и важной задачей с учетом необходимости предоставления

условий для лечения, отдыха и спорта гражданам страны, а также иностранным туристам, что позволит сократить отток средств, вывозимых российскими гражданами за границу, а также привлечь иностранные инвестиции.

Развитие крупных городских агломераций

Проблемы развития крупнейших агломераций России могут быть показаны на примере наиболее крупной из них – Московской. Это необходимо, поскольку в Московской агломерации интенсивно идут процессы агломерирования; по некоторым оценкам, к собственно Московской агломерации примыкают 19 агломераций второго порядка. Кроме того, очевидна необходимость сопряженного анализа и проектного решения проблем Москвы, Московской и соседних с ней областей в рамках Московского столичного региона. Это особенно важно, поскольку около 60% нового жилищного строительства Московской области сосредоточено в 10-километровой зоне вокруг Москвы и более 90% – в 30-километровой зоне от Москвы. Таким образом, происходит расползание Москвы подобно “масляному пятну” с захватом под застройку территорий лесопаркового защитного пояса (ЛПЗП).

Аналогичная необходимость наблюдается при проектировании Санкт-Петербурга и тяготеющих районов Ленинградской области. Это же относится ко всем агломерациям крупнейших городов, в состав которых нередко входят другие большие города (Саратов–Энгельс, Волгоград–Волжский, Красноярск–Железнодорожный–Дивногорск, Иркутск–Ангарск–Шелехов, Владивосток–Находка, Самара–Новокуйбышевск–Чапаев и др.).

Учитывая большое экологическое и планировочное значение лесопарковых защитных поясов вокруг городов, важно их сохранять и не допускать расползания городов по принципу “масляного пятна”.

Исторические места и рекреационные зоны вокруг городов следует всемерно сохранять, рассматривая их как долговременные опорные объекты.

Первостепенное значение при проектировании районов больших городов следует придавать транспортной и инженерной инфраструктуре. Объекты инфраструктуры (особенно транспортной) следует рассматривать как базовые, долговременные, во многих случаях определяющие планировочное решение районов больших городов.

В еще большей степени определяющее значение при проектировании районов крупных городов имеют экологические факторы: экологический каркас проектируемых районов должен оказывать доминирующее влияние на проектные решения.

Малые и средние города России

В России с ее громадными расстояниями и неравномерностью хозяйственного освоения территории малые и средние города занимают важное место в экономической, социальной и политической жизни. Именно небольшие города являются опорными центрами, малыми столицами, скрепляющими огромные пространства России, обеспечивающими ее единство и целостность. Малые и средние города – наиболее представительная группа (932 городов на 1.01.2008 г., или 85% всех городов). В небольших городах проживает 27,6 млн человек, или 19,4% населения страны. К числу небольших городских поселений следует прибавить и поселки городского типа. В настоящее время их число – 1361, в них проживает более 8,2 млн человек. Преобладающая часть

малых городов – это исторические корни российской государственности, национальной культуры и народных традиций. На долю малых городов приходится 252 исторических населенных места (т.е. каждый третий малый город), а на долю средних – 80 (т.е. каждый второй город).

Одно из главных направлений активизации малых городов связано с повышением их роли в развитии аграрно-промышленного комплекса и сельской местности в целом. Рассматривая роль малых городов как “двигателей” развития сельских районов, необходимо выделить их две главные функции.

Первая – проблема восстановления и качественного обогащения роли малых городов в реформировании территориальных агропромышленных комплексов.

Вторая – проблема реализации функций небольших городов в качестве “малых столиц”, организационно-политических центров местного самоуправления, со значительным развитием всего комплекса культурно-бытового обслуживания тяготеющего населения. В повышении уровня взаимодействия города и села ключевую роль играет развитие транспортной и других видов коммуникационной инфраструктуры. Проблема возрождения малых городов России должна рассматриваться в контексте решения общегосударственной задачи – обеспечения продовольственной безопасности страны.

Особое внимание следует уделить так называемым монопрофильным городам. На территории России на начало 2008 г. из 1096 городов на монопрофильные приходится не менее 500, а из 1361 поселка городского типа $\frac{2}{3}$ представлены узкоспециализированными поселениями. Кроме городских поселений, имеющих официальный статус, к числу монопрофильных следует отнести и более 700 сельских пунктов. В целом в монопрофильных поселениях проживает порядка 16 млн человек.

Среди наиболее значимых и устойчивых проблем следует отметить падение производства. В условиях монопрофильного города падение производства на градообразующих предприятиях или их остановка приводит практически к параличу жизни города.

При определении перспектив развития таких городов на среднесрочный и долгосрочный периоды наряду с постановкой диагноза, большое значение имеет оценка благоприятных и лимитирующих факторов их дальнейшего развития. В принципиальной постановке одной из главных задач является стабилизация и совершенствование экономической базы города путем ее диверсификации и проведения селективной политики (активизация работы действующих предприятий, отвечающих требованиям рынка и стратегическим интересам страны).

Экологические проблемы

Экологическое состояние городов России неудовлетворительно, во многих городах концентрация загрязнения в воздушном бассейне в 10 и более раз превышает предельно допустимые уровни. Несмотря на предпринимаемые меры, экологическая ситуация в городах страны радикально не улучшается.

В этом широком контексте исследование экологических проблем урбанизации и городов имеет особенно важное и междисциплинарное значение. Здесь перекрещиваются научные интересы и методологические подходы градостроительства, медицины, географии, экономики, демографии, социологии, многих других наук и дисциплин.

Создание действенной системы экологической безопасности, закрепление России на рынке инновационных технологий в области экологии одна из важнейших задач академического сообщества. В этой связи необходимо уточнить Градостроительную доктрину с расширенным по сравнению с предыдущими вариантами экологическим и ресурсосберегающим разделами; разработать экологически обоснованные предложения по проблемам пространственного развития территорий; продолжить работы по экологически чистым материалам и экономным конструктивным решениям зданий и сооружений, энергоэффективности и ресурсосбережению. Необходимым элементом социальных стандартов жизни в стране должно стать экологическое законодательство.

Исторические исследования процессов расселения и урбанизации

Особое значение в обозримой перспективе будут иметь комплексные историко-градостроительные, ландшафтно-градостроительные и историко-архитектурные исследования. В связи с этим будет проведен:

- анализ тенденций в развитии мирового урбанизма и определение места наследия в урбанистических концепциях в конце XX – начале XXI в.;
- анализ эволюции исторических поселений в XX – начале XXI в.;
- реконструкция и научный анализ отечественного и зарубежного опыта работы с исторической средой в свете современных задач, стоящих перед российской архитектурой. Кроме того, должны быть разработаны основания для правового статуса понятия исторической городской среды.

Оценка возможности создания научного задела по областям фундаментальной науки:

2010–2015 гг. – ожидается возрождение социально-пространственных исследований в новых условиях архитектурно-градостроительной деятельности; получают развитие исследования связей современного социума и архитектурного пространства поселений; ожидается продолжение и расширение исследования новых типов городских и жилых пространственных структур.

2015–2020 гг. – по мере встраивания в мировую экономику и культуру особую актуальность в России приобретут исследования по проблемам ее национальной (региональной) идентичности. Потребуется новый взгляд на исторически сложившуюся среду отечественных городов, ее место в процессе глобализации.

В ближайшие десятилетия чрезвычайную актуальность и остроту будут сохранять исследования по архитектуре и градостроительству на селе. В этой связи необходима: концептуальная разработка понятия “сельское поселение XXI века”, а также обоснование направления развития основных составляющих этого понятия.

2015–2025 гг. – создание условий для коренного перелома в решении сферы обслуживания на селе, максимального использования возможностей научно-технического прогресса, развития транспортных и дистанционных взаимосвязей с внешним миром; развернутся систематические компаративистские исследования отечественного и мирового исторического градостроительного опыта и градостроительных идей и теорий;

- культурологические и историко-архитектурные исследования, затрагивающие проблемы идентификационных качеств исторических поселений.

– продолжится разработка проблем формирования образа исторического города. Определение зависимости между сохранением архитектурно-градостроительного наследия и устойчивым развитием городов.

Необходимость встраивания в мировой процесс требует отказа от сложившейся и формирования новой парадигмы жилой среды, аккумулирующей в себе мировой и отечественный опыт, но в то же время ориентированной на качественные, структурные сдвиги XXI века. Для формирования такой парадигмы необходимо ее научное обеспечение на фундаментальном уровне. В этой связи в России предметом фундаментальных исследований станет пространственное, средовое отображение новой культурной ситуации, стандарты (образцы) жилой среды следующего поколения.

– разработка теоретических положений по развитию застройки и условий проживания в сельской местности и составление теоретических моделей планировки и застройки разных типов поселений.

К 2030 г. можно ожидать получения достаточно полной и объективной картины градостроительного развития всех российских регионов.

Научные основы правового регулирования градостроительной деятельности.

Для успешной работы в области градостроительства необходимо эффективно регулировать этот вид деятельности, для чего необходимо:

– разработать системы правовых актов и нормативных документов, регулирующих градостроительную деятельность (в частности: подготовки предложений по внесению изменений и дополнений в Градостроительный кодекс РФ и ФЗ № 94; разработки региональных нормативов градостроительной деятельности: разработки технических регламентов градостроительной деятельности; разработки и организации принятия правил землепользования и застройки);

– обеспечить согласованное правовое регулирование градостроительной деятельности на территориях с земельными участками, находящимися в федеральной, региональной, муниципальной и частной собственности; в приграничных регионах и муниципальных образованиях; в соседних регионах; в городах и их пригородных зонах; в соседствующих муниципальных образованиях;

– выработать научные основы градостроительной терминологии.

Академия считает, что для плодотворной работы необходимо обеспечить организационные основы градостроительной деятельности. Практический опыт показал, что сфера деятельности, в частности, Министерства регионального развития ограничивается региональным уровнем (уровень субъекта РФ). В связи с отсутствием прогнозных документов пространственного развития страны в целом региональные прогнозы (схемы территориального планирования) разрабатываются без должного учета места региона в перспективной системе социально-экономического развития страны, ожидаемого размещения производительных сил, основных направлений совершенствования расселения, формирования транспортной и других видов инфраструктуры федерального и межрегионального значения.

В свете сказанного одним из приоритетных направлений деятельности РААСН становится разработка Концепции развития градостроительства на долгосрочный период, которая будет основой существенной корректировки

градостроительной доктрины и формирования государственной градостроительной политики на среднесрочный период (первый этап реализации Концепции).

В условиях значительной неопределенности и слабой предсказуемости экономических и социально-институциональных процессов, роли и динамики внешних и внутренних факторов в Концепции должны быть определены функции федеральных и региональных органов, которые должны, прежде всего, заключаться в разработке градостроительной политики, в научно-методическом и нормативном обеспечении градостроительной деятельности.

В свете сказанного приоритетными задачами Академии являются:

- разработка Концепции и уточнение Градостроительной доктрины с возможными вариантами в соответствии с ожидаемыми сценариями;
- разработка научных основ формирования стратегии пространственной организации обустройства территории страны и ее регионов (развития транспортно-расселенческого каркаса, планировочного районирования и зонирования территории, поддержания природного историко-культурного каркаса, развития рекреационных систем);
- разработка научных основ развития систем расселения на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;
- разработка градостроительных требований для их учета в долгосрочной стратегии социально-экономического развития страны, отраслей и регионов до 2020–2030 гг., а также при подготовке генеральной и региональных схем по развитию и размещению производительных сил;
- разработка раздела “Градостроительство” для его включения в состав уточненной долгосрочной Концепции социально-экономического развития РФ на период до 2020–2030 гг.

В области строительных наук

1. Разработка строительной механики новых строительных материалов и конструкций с учетом различных факторов физической нелинейности, реологии, диссипации энергии, износа и повреждений; обеспечение конструктивной надежности и безопасности постоянно обновляющихся конструктивных решений зданий и сооружений при различных силовых и других воздействиях.

Основными обобщенными направлениями развития строительной механики на перспективу являются: разработка физико-механических моделей деформирования и прочности новых строительных материалов и конструкций; развитие аналитических, численных и численно-аналитических методов строительной механики; проблемы обеспечения безопасности и живучести зданий и сооружений; современные экспериментальные методы в исследованиях напряженно-деформированного состояния строительных конструкций.

1.1. Разработка физико-механических и реологических моделей деформирования и прочности новых строительных материалов и конструкций с учетом физической нелинейности, конструктивной и приобретаемой анизотропии, неоднородности, ползучести и влияния факторов внешних воздействий.

Разработка и усовершенствование общих физико-механических и реологических моделей деформирования и прочности бетонов и железобетонов, каменных кладок, стальных конструкций и арматуры с учетом физической

нелинейности, трещинообразования, анизотропии и неоднородности при различных напряженных состояниях.

1.2. Разработка и развитие численно-аналитических и численных методов расчета новых конструкций, зданий и сооружений с учетом физической и геометрической нелинейности.

Совершенствование аналитических и численных методов решения систем разрешающих уравнений при расчете строительных конструкций, зданий и сооружений с учетом различных факторов физической и геометрической нелинейности, анизотропии и неоднородности, диссипации силового сопротивления традиционных и новых строительных материалов.

1.3. Разработка механики прогрессирующего разрушения материалов, конструкций, зданий и сооружений.

Построение нелинейных и расчетных моделей деформирования и разрушения материалов и конструкций с учетом деградации их физико-механических и реологических свойств в неблагоприятных (агрессивных) средах, диссипации силового сопротивления и при внешних экстраординарных воздействиях.

Создание теории живучести конструктивных систем при запроектных воздействиях и при диссипации силового сопротивления за счет развития повреждений и рассеивании энергии деформирования материалов.

1.4. Разработка фундаментальных основ теории огнестойкости конструкций и несущих систем зданий и сооружений.

Теория термосилового сопротивления строительных материалов, конструкций и зданий в условиях “реального” пожара.

1.5. Разработка методов расчета строительных конструкций на основе теории надежности и конструктивной безопасности.

Разработка полувероятностных и вероятностных моделей поведения конструкций и сооружений при нагрузках и воздействия случайного характера с учетом статистического разброса свойств материалов, конструктивных элементов и их соединений.

Совершенствование методов расчета конструкций по предельным состояниям.

1.6. Материально-техническое оснащение экспериментальных исследований по развитию строительной механики.

Проведение комплексных экспериментальных исследований физико-механических и реологических свойств высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов, строительных сталей, полимерных материалов.

Проведение комплексных исследований элементов, конструкций, фрагментов зданий на циклические, динамические и сейсмические воздействия.

Оснащение оборудованием (пресса усилием до 5000÷10000 тс, имеются до 1000 тс; установки по определению прочности и деформативности элементов из новых высокопрочных материалов; автоматизированные установки для исследования ползучести и усадки; сейсмоплатформа с программным управлением грузоподъемностью 200–300 тс; транспортируемые вибромашины с горизонтальной инерционной силой на валу до 600 тс; пресса для исследования усталости материалов).

2. Разработка основ создания строительных материалов нового поколения и применение наносистем в строительном материаловедении.

2.1. Разработка теории направленного регулирования наноструктуры цементного камня комплексом ультра- и грубодисперсных неорганических материалов в сочетании с органическими продуктами и создание на ее основе экологически безопасных технологий получения сверхпрочных долговечных тяжелых и мелкозернистых бетонов нового поколения с управляемыми реологическими характеристиками.

Разработка экологически безопасных технологий производства сверхпрочных долговечных, малоцементных бетонов.

Создание наноматериалов техногенного происхождения.

Разработка нового поколения эффективных пластификаторов.

Материаловедческие основы высокопрочных и сверхвысокопрочных тяжелых и мелкозернистых бетонов классов В80...В150 с управляемыми реологическими свойствами.

2.2. Разработка и развитие научных основ экологически чистых высокоэффективных легких бетонов новых модификаций с использованием продуктов переработки техногенных отходов различного происхождения.

Полный кадастр техногенных отходов (ТО) по регионам.

Шкала безопасности и кондиционности техногенного сырья.

Научные основы создания экологически чистых и высокоэффективных композиционных вяжущих с использованием продуктов переработки химически взаимосочетаемых крупнотоннажных техногенных отходов.

2.3. Теоретические основы создания новых эффективных высоконаполненных композиционных материалов, полимербетонов.

Кинетические и структурные теории прочности и деформативности.

Основы теории химического сопротивления полимерных композитов. Методы прогнозирования и оценки долговечности.

2.4. Разработка материаловедческих и технологических основ создания различных видов композиционных вяжущих.

Материаловедческие основы создания экологически чистых, низкоэнергоемких и высокоэффективных композиционных вяжущих на базе рационального использования продуктов переработки химически взаимосочетаемых техногенных отходов.

Основы создания технологии обезвреживания техногенных отходов.

2.5. Фундаментальные исследования по технологии производства сборных железобетонных изделий и возведения монолитных конструкций.

Технологии возведения современных зданий и сооружений и их развитие применительно к природно-климатическим регионам России.

Основы энергосбережения в строительных технологиях и строительном оборудовании.

2.6. Применение наносистем в строительном материаловедении – разработка технологических приемов создания строительных (конструкционных, функциональных, декоративных, самоутилизирующихся и т.д.) материалов с любыми наперед заданными свойствами при условии сведения к теоретически достижимому минимуму техногенного прессинга на экосферу нашей планеты.

Принципы формирования базы наноструктурированного минерального сырья для индустрии строительных материалов.

Принципиально новые виды композиционных вяжущих и композитов с применением природных и техногенных наносистем и нанодисперсных модифицирующих комплексов.

2.7. Биозащита зданий и сооружений и моделирование биodeградации и биологического сопротивления строительных материалов.

Химические превращения веществ и материалов при взаимодействии микроорганизмов и продуктов их метаболизма в различных условиях эксплуатации конструкций. Исследование влияния микроорганизмов на экологическую ситуацию в зданиях и сооружениях и здоровье людей.

Исследование биodeградации и получение новых биостойких материалов. Установление физико-химических свойств веществ, в том числе наночастиц, значимых для создания новых материалов с биоцидными свойствами.

2.8. Защита зданий и сооружений и моделирование деградации и сопротивления строительных материалов агрессивным воздействиям эксплуатационных факторов.

Разработка методов численного моделирования процессов коррозии и прогнозирования долговечности строительных материалов при воздействии газоздушных сред, газов, жидких сред и твердых сред; грунтов, пылей и аэрозолей.

3. Теоретические основы создания конструктивных систем современных зданий и сооружений.

3.1. Разработка основ конструирования современных жилых, общественных и промышленных зданий.

Общие основы конструирования зданий различного назначения и различных материалов.

Создание большепролетных пространственных (оболочечных) конструкций, высотных зданий и сооружений.

Основы конструирования и расчета зданий в особых условиях: сейсмически опасных районах, на шельфах морей и под водой (нефтегазопромысловые сооружения, АЭС, химические заводы и т.п.).

3.2. Создание основ реконструкции и реновации зданий и сооружений.

Основы реконструкции и реновации жилых, общественных и промышленных зданий, сооружений и различных инженерных систем.

3.3. Развитие технологической механики грунтов и подземной урбанистики.

Теоретические основы технологической механики грунтов применительно к большеразмерным фундаментам, к подземным сооружениям.

Теория георбанистики.

3.4. Создание основ испытаний зданий, сооружений, их фрагментов и моделей.

Разработка новых методов экспериментальных исследований на проблемно ориентированных автоматизированных стендах и оснащение лабораторий современной аппаратурой.

Создание научных основ и опытных образцов современного поколения программно-технических средств мониторинга эксплуатируемых сооружений и технических средств их обследования.

4. Разработка научных основ строительной физики зданий и сооружений нового типа – энергоэффективных, безопасных и комфортных.

Теоретические и методологические основы энергосбережения в строительстве и жилищном комплексе.

Разработка научных основ решения экологических проблем современного строительства и комфортности проживания человека.

Разработка теоретических основ принципиально новых методов обеспечения акустического комфорта в жилых и общественных зданиях.

Фундаментальные исследования по применению подходов строительной физики для решения проблем среды обитания человека в условиях космоса.

4.1. Теоретические и методологические основы энергосбережения в строительстве и жилищном комплексе.

Разработка моделей и методов минимизации суммарного потребления всех видов первичных источников энергии, нетрадиционные виды энергии.

Построение обобщенной теории расчета энергоэффективности зданий, поселений и городов с учетом энергозатрат на производство строительных материалов, возведение зданий, эксплуатацию и ремонтно-строительные работы.

4.2. Разработка теоретических основ принципиально новых энергоэффективных и экологически безопасных ограждающих конструкций с использованием современных технологий (в том числе нанотехнологий) с учетом новых свойств материалов.

Основные виды и теория расчета энергоэффективных многослойных ограждающих конструкций.

4.3. Математическое моделирование и оптимизация энергоснабжения энергоэффективных экологически чистых зданий как единых энергетических систем.

Разработка нового уровня математической модели здания как единой энергетической системы с учетом вероятностных особенностей климата и экологических элементов среды обитания человека.

Разработка комплекса программных продуктов для проектирования инженерных систем энергоэффективных и экологически чистых зданий, ориентированных на использование нетрадиционной энергетики.

4.4. Разработка научных основ решения экологических проблем современного строительства и комфортности проживания человека.

Совершенствование теории экологически безопасных для человека и окружающей среды “зеленых” зданий, в том числе не потребляющих энергию извне.

Технологические основы утилизации отходов.

4.5. Разработка теоретических основ принципиально новых методов обеспечения акустического комфорта в жилых и общественных зданиях.

Теоретические основы звукоизоляции и виброизоляции, единый метод акустического проектирования помещений.

Математические модели акустики уникальных залов.

4.6. Фундаментальные исследования по применению подходов строительной физики для решения проблем среды обитания человека в космосе.

Создание теоретической базы комфортной среды обитания на орбитальных космических станциях.

Фундаментальные исследования процессов тепло-, массообмена, звукопередачи, вибрации и других в условиях невесомости орбитальных станций.

5. Водообеспечение населения России путем сохранения водных ресурсов и их возобновляемости.

5.1. Развитие методов территориального планирования с учетом эффективного водоснабжения и водоотведения.

Разработка единых схем водоснабжения и водоотведения городских агломераций с целью обеспечения рационального водопользования, уменьшения непроизводительных потерь воды, сохранения чистоты водоисточников, улучшения экологической ситуации в регионах.

Разработка методов комплексного планирования инфраструктуры территории, включая водоснабжение, водоотведение, удаление и переработку различных видов отходов с целью рационального использования территории, материальных и энергетических ресурсов.

Сравнительное исследование вариантов развития единой системы водоснабжения России.

5.2. Разработка новых технологий очистки воды, обработки осадка.

Сравнительные исследования характеристик различных технологических схем очистки природной воды и сточных вод различного происхождения.

Исследование и разработка альтернативных методов транспортировки воды.

Разработка новых принципов очистки воды на основе нанотехнологий, включая ультра- и нанофильтрацию, радиационных методов очистки, обеззараживания и консервации питьевой воды.

5.3. Создание новых информационных технологий в сфере водопользования.

Развитие информационных технологий в области водоснабжения и водоотведения с целью минимизации энергетических и материальных затрат.

Создание новых моделей и развитие методов моделирования систем водопользования с целью уменьшения антропогенной нагрузки на экосистемы, сохранения благоприятной экологической обстановки в регионах России. Разработка балансовых моделей. Разработка моделей расчета антропогенной нагрузки на экосистемы.

5.4. Создание новых материалов и реагентов в сфере водопользования.

Разработка строительных материалов для сооружений очистки воды с улучшенными свойствами: коррозионностойкости, бактерицидности, абразивной стойкости, стойкости к химическим, температурным и т.п. воздействиям.

Создание альтернативных реагентов для обеззараживания и консервирования питьевой воды, а также для обеззараживания очищенной сточной воды.

Исследование свойств природных коагулянтов, создание новых биоценозов для повышения эффективности биологических методов очистки природной и сточной воды.

5.5. Создание альтернативных источников водоснабжения в условиях дефицита ресурса пресной воды.

Сравнительные исследования и выбор перспективных технологий опреснения морской воды.

Создание эффективных и экономически оправданных технологий получения воды из атмосферного воздуха.

Создание научных основ оборотного использования сточных вод в жизнедеятельности населения Земли. Разработка теории оборотного использования сточных вод в жизнедеятельности населения Земли и создание вторичного продукта – белка на основе биотехнологических процессов.

Утилизация тепла и полезных веществ из сточных вод.

5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ ОБ ИСКУССТВЕ В РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ХУДОЖЕСТВ в 2010–2030 годах

Российская академия художеств рассматривает как одну из наиболее актуальных проблем нашего времени нахождение эффективных форм взаимодействия науки и искусства. В связи с этим центральным моментом в ходе фундаментальных исследований Российской академии художеств, начиная с 2009 года, предполагается проведение совместных исследований Российской академии наук и Российской академии художеств, при участии отраслевых государственных академий Российской Федерации и ведущих зарубежных научных центров.

Эти начинания, осуществляющиеся по инициативе Президента Российской академии художеств З.К. Церетели, призваны обеспечить модернизацию современной науки об искусстве путем сопоставления и взаимодействия различных форм знаний и использования всей глубины традиций творческой памяти человечества, сохраненной в рамках наук и искусств.

Особое внимание предполагается уделить взаимовлиянию методов научного и художественного мышления, их особенностям, современным достижениям, роли в формировании общественного сознания и представлений о сегодняшнем мире, как созданном человеком, так и существующим в результате действия космических и природных земных сил, преобразованных в ходе многих столетий.

Главная особенность данной программы – участие в ее работе совместно представителей точных и гуманитарных наук, с одной стороны, искусствоведов и художников, с другой. Это позволит создать уникальный синтез различных форм творческого мышления и содействовать их взаимному обогащению.

Российская академия художеств в междисциплинарной дискуссии представит исследования, связанные с гуманитарными науками, в особенности с искусствоведением, и развитием всех видов изобразительного искусства, дизайна и архитектуры, а также исполнительскими искусствами и художественным материаловедением. Основные результаты исследований будут представляться на регулярные, проводимые раз в два года, совместные конференции государственных академий с широким международным участием. Представляется важным, что подобное крупное начинание в научной жизни нашей планеты было инициировано и осуществлено именно в России, которая может стать в течение 2010–2030-х годов объединяющим звеном в создании нового единства фундаментальной науки и всех форм и видов искусства в современном мире.

В целом учеными Российской академии художеств в течение 2010–2030-х годов будут рассмотрены наиболее актуальные проблемы развития

современных наук и искусств: вопросы инноваций и сохранения традиций, использования новых информационных форм глобального масштаба, характера и целей современного научного творчества, эволюции классического, современного и актуального искусства, основы морали в различных областях познания, научного и художественного.

Кроме того, в центре внимания ученых и деятелей искусства будет находиться проблема современной памяти человечества – ее отражение в науке, искусстве и в создании и функционировании музеев, всех видов электронных и иных баз данных и других типов “хранилищ памяти” человечества.

В частности, вопрос о выражении научных и художественных представлений о сегодняшнем мире и развитии этих представлений должен решаться в сфере компетенции Российской академии художеств посредством формирования и развития в 2010–2030-х годах системы музеев современного искусства и участия их научно-исследовательской деятельности в программе фундаментальных исследований государственных академий.

Сегодня, как показывают последние исследования ученых Российской академии художеств, представления о жизненной среде человечества в нашем сознании и в практике изобразительного искусства, дизайна и архитектуры испытывают мощное влияние современного понимания пространства, времени и других фундаментальных свойств мироздания, формируемого точными науками. Несомненно, что данные тенденции будут лишь усиливаться в течение 2010–2030-х годов.

Космос и его история может сегодня предстать как явления, причастные искусству, перемещение первичных частиц, превращение света или черной материи в нашей Вселенной также способно в современном сознании принять художественный характер, быть воспринято и выражено в произведениях современного художественного творчества. Наука и искусство, человеческая технология и Божественная энергия, воспринимаемые эстетически, теряют в мышлении людей свое разделение. Художники особенно остро ощущают современную красоту этих процессов, рождающих на наших глазах новое единство наук и искусств.

Так, по существу, было и в самом начале – при создании первых зримо выраженных произведений человеческой мысли: росписей пещер с их сложнейшими формами перспективных и смысловых построений, когда одни рисунки накладывались на другие, и время становилось неизмеримым, воспоминания и мольбы о будущем оказывались нерасчлененными, и представление о высших силах не отделялось от стремления обеспечить себе возможность существовать.

В фундаментальных исследованиях Российской академии художеств предполагается изучить то, как подобное происходило в монументальных сооружениях из мегалитов или вкопанных в землю крупных костей мамонта, служивших для фиксации космических циклов в течение десятков тысяч лет для народов, живших от предгорий Алтая до меловых холмов английского Суссекса, и в которых время застывало в пространстве монументальных календарей, созданных человеком произведений единой, нерасчлененной протонауки-протоискусства. Данные темы, вероятно, найдут значительное отражение в фундаментальных исследованиях ученых Российской академии художеств 2010–2030-х годов.

Целый ряд исследований должен быть посвящен явлениям, отмеченным слиянием искусств и наук, создававшим высшие достижения и открытия человечества, таким как греческие ордера, связанные с пифагорейской математикой, готические соборы, основанные на ментальности схоластики, и сложнейших, с трудом доступных нам даже сегодня, инженерных расчетах; регулярные парки Востока и Запада, возникшие при переходе от использования гармонических пропорций “золотого сечения” к другим математическим системам. Важно изучить взаимодействие науки и искусства, которое происходило как при создании жизненной среды человеческого жилища, так и формировании представлений о человеке и природе в изобразительном искусстве, его различных видах и жанрах, об устройстве мироздания в абстрактных живописных и графических произведениях, связанных и с новой математикой, и с новой философией.

В фундаментальных исследованиях Российской академии художеств 2010–2030-х годов должны традиционно развиваться темы, связанные с анализом классического, современного и актуального искусства. В настоящее время результаты, достигнутые российскими исследователями в области художественных наук, признаны во всем мире как передовые и охватывающие области знания, которыми недостаточно или совсем не занимаются на Западе. Отечественное искусствознание выступает в полной мере “на равных”, а в ряде вопросов превосходит труды зарубежных коллег, о чем свидетельствуют переводы книг и статей, доклады на конференциях, сделанные нашими исследователями в ведущих мировых научных центрах, и эта тенденция имеет несомненный стабильный рост в последние годы, и мы обязаны обеспечить его продолжение, причем, желательно и в количественном и качественном аспектах в течение 2010–2030-х годов.

Российской академии художеств удалось сохранить и приступить к развитию классических форм пространственных искусств и науки о них, практически утраченных за границей, что вызывает большой интерес к работам отечественных художников и искусствоведов во многих странах мира, особенно значительный в США, в Китае, Южной Корее, Франции и других государствах Евросоюза, а также в развивающихся странах.

В связи с подготовкой проведения года России во Франции и Франции в России Российская академия художеств с особо пристальным вниманием и под непосредственным контролем Президента Академии З.К. Церетели продолжала подготовку комплекса концептуальных выставок, монографий и конференций, которые будут осуществлены в Париже, Москве, Санкт-Петербурге и позволят по-новому осознать художественные отношения двух стран, обоюдные влияния при формировании современных форм национальной идентичности, как во Франции, так и в России. В последующие годы предполагается продолжить в соответствии с государственными программами данную международную практику в отношении искусства и науки о нем в Италии, США, Китае и других государствах вне зависимости от их экономических или военных потенциалов, но рассчитывая на расширение глобального культурного поля и интенсификации многосторонних научных связей в изучении мировой художественной культуры.

Результаты развития фундаментальной науки в сфере компетенции Российской академии художеств, безусловно, не ограничиваются двусторонни-

ми международными контактами, но носят отчетливый глобальный характер, свойственный российской художественной культуре в целом в течение ее истории. В частности, благодаря фундаментальным исследованиям принципов и методов сохраненной в России системы классического художественного образования, его анализ и развитие становится международной задачей, которая признана и поддерживается ЮНЕСКО.

Исследования 2010–2030-х годов в области искусства и художественных наук были посвящены решению важнейших государственных и социальных задач: сохранению и приумножению лучших традиций российской художественной культуры и в то же время обеспечению инновационного характера ее развития, сопоставимого, а отчасти и превосходящего по своему эстетическому качеству те процессы, что характерны для наиболее актуальных тенденций эволюции мирового художественного процесса.

В силу специфики своей деятельности Российская академия художеств сочетает для осуществления названных целей разнообразные исторически сложившиеся и новейшие, появившиеся в наши дни формы исследовательской и творческой деятельности. Это в полной мере относится и к сфере художественного образования. Его современная направленность актуальна и для фундаментальных исследований 2010–2030-х годов, а также связанных с ними художественных акций.

Исследования наших ученых показывают, что современное искусство остается многоплановым, даже контрастным, соединяющим компоненты классического и актуального искусства: сохранение традиций и инновацию в ее радикальной форме, что было отчетливо показано в серии авторских и коллективных монографий НИИ истории и теории изобразительного искусства, с одной стороны, публикациях, выставках и дискуссиях, организованных основанным З.К. Церетели Московским музеем современного искусства.

Будущее развитие науки об искусстве в 2010–2030-х годах должно быть отмечено параллельными и совместными образовательными и исследовательскими проектами ученых Российской академии художеств и коллективов ее вузов, прежде всего Московского государственного академического художественного института им. В.И. Сурикова и Санкт-Петербургского государственного академического института живописи, скульптуры и архитектуры им. И.Е. Репина, и Московского и Санкт-Петербургского академических художественных лицеев, а также всех художественных образовательных учреждений Российской Федерации. В данном случае научные начинания тесно связаны с музейно-выставочной и образовательной деятельностью, без которых фундаментальные исследования в области искусствоведения теряют контакты с самими произведениями искусства и зрителями, что имеет первостепенное, как профессиональное, так и социальное значение.

Существенной задачей развития фундаментальных исследований Российской академии художеств в рассматриваемый период станет установление более тесных связей с вузовской наукой, создаваемой специалистами Академии. Это позволяет провести фундаментальные исследования сложения, развития и современного состояния художественной школы, ее методологии, традиций, специфики, для чего используются как археографические методы, так и мониторинг самых современных явлений. Ученые и педагоги должны

сохранить их как существенную часть национального достояния российской культуры.

На данной основе сохраняется высокий художественный уровень российского искусства, в котором в последнее время повышается значение важных для общества и государства тем, в том числе возрождается церковное искусство, причем исследовательские усилия здесь тесно соединяются с творческими, что предполагает органическое сочетание музейно-выставочной, атрибуционной и практической деятельности в данной области.

Причем последняя приобрела не только общероссийский, но и международный характер, когда к ученым и мастерам Российской академии художеств обращаются за консультациями и практической помощью в осуществлении проектов представители православных церквей и общин самых различных частей мира, особенно активно – балканских стран. Российская академия художеств разрабатывает специальную обширную программу развития контактов данного типа по всему миру.

Актуальным в 2010–2030 годах, несомненно, останется изучение отражения в искусстве картины мира, раскрытие художником, благодаря особому взгляду на окружающую жизнь, важных черт и свойств современного общества. Сегодня воспитание творческой личности имеет отчетливый социокультурный характер, оно сосредоточено на феномене артистизма, на своеобразии личности художника, его самосознании, которые проявляются в самом широком спектре вариантов и разновидностей творческой деятельности: от традиционных форм живописи, скульптуры, графики, декоративно-прикладного и театрально-декорационного искусства до всех уровней дизайна – вещи, интерьера, города, ландшафтной антропогенной среды.

Существенным для фундаментального развития художественных наук в целом останется исследование передачи образов реальности в искусстве, концепций восприятия окружающего мира, которые сегодня распадаются на многочисленные теоретические и творческие направления, смелые творческие искания, утверждающие небывалые типы новаторских художественных решений. Исследования, музейно-выставочная и экспериментальная деятельность в данной области отличаются заметным разнообразием взглядов, выраженных художниками, дизайнерами и архитекторами, что сохранится и на многолетнюю перспективу.

Это придаст проводимым фундаментальным исследованиям Российской академии художеств глубокую связь с особенностями современного художественного процесса, инновационными поисками мастеров изобразительного искусства и дизайна, творческими экспериментами архитекторов и градостроителей, объединяет их в процессе создания представлений о новых типах комплексной художественной среды, как важнейшей составляющей среды обитания человека будущего.

Важнейшую, насчитывающую многовековую плодотворную традицию фундаментальных исследований художественного творчества и в будущие десятилетия должен составлять анализ истории мирового и российского искусства, изучение истоков и эволюции исторических форм всех видов искусства и выявление специфики процессов исторического развития искусства, помогающие изучить условия и факторы, влияющие на совершенствование художественного качества произведений современных мастеров.

Непрерывно Российская академия художеств ведет изучение отечественной художественной культуры, ее неповторимого своеобразия, что в полной мере будет продолжено и в исследовательских проектах 2010–2030 годов. Ученые Академии предполагают разработать крупные монографии, посвященные малоизученным страницам художественной культуры русского Средневековья X–XVII столетий. Следует отметить необходимость создания в ближайшие годы новую интерпретацию российского искусства XVIII столетия, в частности, принципиально иной, чем прежде, уровень изучения церковного искусства нового времени, а также дальнейшее исследование творчества великих мастеров российского искусства – основоположников, выдающихся членов и педагогов Императорской Академии художеств, преемницей которой стала Российская академия художеств.

Для Академии в рассматриваемый период особое значение будет иметь исследование роли российского искусства в мировом контексте, в частности, признаваемого мировым искусствоведением воздействия художественных идей и творческих концепций, рожденных в нашей стране, на искусство и жизненную среду всех основных стран Запада и Востока. Специальное внимание мы продолжим уделять также художникам послереволюционной эмиграции, оказавшим заметное влияние на художественные явления во Франции, Германии, странах Центральной Европы, Скандинавии, Китая, США, Австралии.

Ученые Российской академии художеств должны продолжить вносить заметный вклад в процесс фундаментальных исследований классического искусства, идущий во всем мире. Это касается античного искусства, традиционного древнего искусства стран Дальнего Востока, классического искусства ислама, художественной культуры стран Западной Европы от Ренессанса до XX столетия и многих иных явлений художественной культуры нашей планеты.

Сегодня и в будущие десятилетия перед исследователями Российской академии художеств будут остро стоять проблемы прогнозирования будущего развития как отечественного, так и мирового искусства, переживающего, несомненно, переломный момент своего развития. Все чаще в работах отечественных и зарубежных искусствоведов возникает вопрос о том, неужели, начиная с XXI века, искусство всего лишь возвращается к почти изначальному прошлому, неразрывному с другими формами знания, и переживает конец какого-то очень долгого цикла, идет к его началу, чтобы погибнуть или чтобы переживать бесконечную цепь возрождений исторических форм существования художественного мира, его смыслов, пространства и границ, которые устанавливало человечество в ходе тысячелетий своей эволюции. Значение научного анализа данных проблем будет, бесспорно, возрастать в течение ближайших десятилетий.

Специалистам науки об искусстве очевидна необходимость присутствия в сегодняшнем искусстве форм мышления, связанных с гуманитарной наукой, наряду с другими мыслительными формами и способами их выражения в творческой ментальности. Исследования 2010–2030-х годов, как представляется, усложнят и обогатят процесс выработки идей и принятия творческих решений, в том числе и задач развития искусства России данного времени.

Важнейшее направление фундаментальных исследований современной Академии художеств, которое предполагается активно развивать в 2010–

2030-е годы, – изучение русского авангарда XX столетия и интерпретация его идей, актуальных для художественной практики нового века. Особый интерес представляет анализ взаимодействия течений и видов искусства внутри художественных процессов российского авангарда.

Изучение искусства авангарда первой половины XX столетия свидетельствует о выдающихся по своей смелости и творческой продуктивности попытках российских мастеров 1910–1930-х годов пойти новыми путями построения художественной формы, ее обобщения, поискам новых способов выражения содержания своих произведений. Однако приходится констатировать, что авангард очень быстро превратился в художественный характер определенной эпохи, на самом деле – исторический стиль 1910–1930-х годов, точнее сказать, стиль, связанный с определенно датировемым моментом истории XX столетия.

Значение авангарда XX века бесспорно, и все же не больше изобрели мастера авангарда нового и необычного, чем мастера эпохи готики или более ранних эпох. Здесь можно спорить, чья смелость была более отчаянной: создателей произведений авангарда XX столетия или строителей средневековых готических соборов. Сегодня нам ясно, что, если относиться к изобразительному искусству и архитектуре всерьез, то есть как к такой деятельности человека, в результате которой удовлетворяется не только практическая, но и духовная, гуманитарная функция, то практически все художественное наследие человечества способно и должно участвовать в создании художественно осмысленного материального мира. Над принципами соединения его частей в гармоническое единство предполагают работать ученые Российской академии художеств, ее научных учреждений и вузов в 2010–2030-х годах.

Исследования искусствоведов Российской академии художеств говорят, что у искусства готики, Возрождения, модерна или авангарда есть одна существенная общая черта – стремление создать яркий внешний образ произведения. Перед этим слишком часто в истории искусства отступало стремление следовать наиболее существенным, первоначальным свойствам формирования жизненной среды – устойчивой экологической стабильности, включающей и эстетические, художественные свойства антропогенной среды.

Традиции благоустройства жизненной среды оказываются столь невообразимо древними, что мотивы принятия первых решений о преобразовании земного пространства человеком находятся у нас даже не в подсознании или геноме, а в факторах, повлиявших на формирование последнего. Глубина памяти, связанная с искусством и архитектурой, как особыми формами освоения пространства, оказывается грандиозной и теряется в эпохах зарождения “человека разумного”. Новаторские исследования древнейших форм искусства должны стать одной из существенных тем академических фундаментальных исследований на перспективный период.

Как показывает проведенный учеными Российской академии художеств анализ, эти проблемы смыкаются с самыми современными и футурологическими вопросами. Должны ли мы попытаться, создавая изобразительное искусство и архитектуру будущего, подумать о том моменте в жизни человечества, когда оно отказалось от опыта природы и начало пытаться разработать принципы создания художественной среды, отвечающую условиям, удобным человеку и стимулирующим его развитие по определенным правилам и в

строго очерченных границах ненарушения стабильного развития экологической системы нашей планеты и отдельных регионов и местностей.

Один из важных выводов фундаментальных исследований Российской академии художеств говорит, что в нашу эпоху границы искусства исчезли – во всех отношениях: пространственного масштаба, доступного смысла, использования самых невообразимых материалов и любых технических средств, этических критериев, не говоря уже о жанровой структуре или, тем более, стилистических формах. Ученым приходится констатировать исчезновение внешних границ художественного мира, не меньшие изменения пережили внутренние границы искусства. Несомненно, что в течение 2010–2030-х годов вопрос о внешних границах искусства и его внутренних законах станет одним из важнейших как в теоретической, так и в практической плоскости.

Отдельные виды искусства все в большей степени, вероятно, станут утрачивать самостоятельное значение, тем более что стремительно рождаются новые виды художественной деятельности, и они превращаются во все более многосоставные и синтетические явления. Кажется, что искусство теряет внутреннюю иерархию, саму идею какой-либо упорядоченности. Это касается и жизни каждого произведения, она укорачивается, рано происходит взросление новых художественных форм, иногда достаточно только генетического кода, чтобы начать отсчет существования произведения искусства.

Анализ, проведенный исследователями Российской академии художеств, показывает, что само слово “произведение”, как нечто специально сделанное по определенным художественным законам, становится сомнительным. Отношение художника или зрителя к предмету стало способно причислить любую вещь или фрагмент пространства к миру, эстетически осмысленному. Произведение предполагает физическое действие – рисование, написание, звучание. Теперь это необязательно, достаточно лишь мысли. Эти изменения имеют столь существенное значение, что их исследование, скорее всего, станет центральным в 2010–2030-е годы.

Пространство искусства и воображаемое, виртуальное пространство, сливаясь воедино, создают новую скорость их созидания и восприятия, и в то же время определяют мимолетность их жизни, изменение временных границ художественного бытия, что переплетается с результатами современных исследований многих точных и естественных наук.

Одним из наиболее значимых выводов фундаментальных исследований художественных процессов является понимание того, что важнейшее свойство современного развития искусства – его сближение с наукой в многочисленных формах и взаимообусловленность воздействия науки и искусства на формирования современного образа сегодняшнего мира. Это не только знамение эпохи, но, во многом, возможно, и особенность ее роли в исторической эволюции жизненной среды на нашей планете.

Однако несомненным фундаментальным выводом современной науки об искусстве является констатация того, что не менее важным принципом преобразования жизненной среды человечества являются дарованное нам художественной традицией и усилиями исторических наук уважение к прошлому – в самом широком смысле слова. Оно включает не только обязательное сохранение памятников древнего искусства, не только старых городов, монументов, церквей и парков, но и традиций экологического равновесия, устойчивости

привычных форм существования и осмысления окружающего пространства, характерные для отдельных народов и регионов.

Масштабы возможных будущих перемен столь велики, что их сможет уравновесить только прошлое, переходящее за границы истории цивилизаций и объединяющее последние с историей существования человека на нашей планете. Это показывает вся совокупность исследований, проводимых Российской академией художеств.

Чтобы выразить идеи сохранения и воспроизводства жизненной среды, художники и архитекторы должны будут воспринять “охранительное” отношение к истории, как положение профессиональной этики. Именно исследователи всех специальностей, также как и зодчие, скульпторы, живописцы находятся в той ситуации, когда от их видения мира и отношения к допустимым границам его переустройства зависит облик жизненной среды. Российская академия художеств в своих фундаментальных исследованиях 2010–2030-х годов призвана систематически решать данные задачи на различных уровнях – теоретическом, конкретно исследовательском и практическом.

Исследования, проводимые действительными членами и членами-корреспондентами, научными учреждениями и вузами Российской академии художеств, со всей отчетливостью показывают изменение границ и характера современного искусства, что свидетельствует о глобальном масштабе происходящих в художественном творчестве перемен, и особенно существенно включение в искусство достижений и методов мышления передовой науки – самых новых информационных технологий и связанной с ними ментальности.

Искусство, включая дизайн и архитектуру, несомненно, кроме своих иных многочисленных ипостасей, – творческих, технических, экологических, социальных и других – все больше воспринимает свойства фундаментальной науки в широком смысле: точных наук, науке о человеке и науки о природе с их требованиями, критериями оценки и творческими особенностями. Конвергенция искусства и науки станет в ближайшие десятилетия одной из ярких черт современной человеческой цивилизации и определит направленность работ ученых Российской академии художеств в 2010–2030-х годах.

Кроме того, достижения современной науки должны быть использованы при восстановлении и развитии во многом утраченной в нашей стране в ходе последних десятилетий системы исполнительских искусств и подготовки мастеров в данной области, отсутствие которой создает существенные затруднения в развитии российского искусства. Это тем более нежелательно в ситуации, когда достижения многих точных наук и новейших технологий могли бы содействовать тому, чтобы Россия заняла в 2010–2030 годах ведущие позиции в развитии материального основания развития самого современного актуального искусства.

IV. УЧАСТИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ НАУК В РЕАЛИЗАЦИИ НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА

1. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

С целью координации научных исследований по приоритетным направлениям технологического прорыва, сформулированных Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 18 июня 2009 г., при Президиуме Российской академии наук созданы советы по координации научных исследований по приоритетным направлениям технологического прорыва под руководством ведущих ученых Академии: по направлению “энергоэффективность и энергосбережение” (академик В.Е. Фортов); по направлению “ядерные технологии” (академик Е.П. Велихов); по направлению “космические технологии” (академик Л.М. Зеленый); по направлению “медицинские технологии” (академик А.И. Григорьев); по направлению “стратегические информационные технологии” (академик В.Б. Бетелин).

Используя имеющийся у Академии научный задел по направлениям технологического прорыва, советами был разработан и направлен для рассмотрения в Администрацию Президента Российской Федерации Перечень инновационных проектов РАН (165 проектов) по шести направлениям технологического прорыва, включая предложенное РАН направление “материалы”. Большая часть из этих проектов могла бы быть реализована уже в ближайшее время (2010–2013 гг.).

Перечень проектов РАН для участия в реализации направлений технологического прорыва

Направление I “Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе разработка новых видов топлива”

Приоритетные технологии, готовые к промышленной реализации:

Проект I.1. “Развитие мощной парогазовой энергетики”

Проект I.2. “Развитие электроэнергетической системы России с использованием принципов активно-адаптивной сети, включая интеллектуальную технологию координированного оперативного и противоаварийного управления электроэнергетическими системами

Проект I.3. “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 мас. %, извлечения ценных металлов”

Технологии, готовые к практическому применению:

Проект I.4. “Научное обеспечение программы модернизации генерации и сетевого хозяйства электроэнергетики на базе инновационных технологий и использования новых материалов с целью коренного улучшения энергоэффективности и безопасности работы Единой электроэнергетической системы России”

Проект I.5. “Развитие децентрализованной когенерационной энергетики”

Проект I.6. “Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве за счет массового использования теплофикационных установок с каталитическим сжиганием угля”

Проект I.7. “Повышение надежности работы энергосистем за счет применения быстродействующих ограничителей тока в энергосетях”

Проект I.8. “Плазменная газификация и пиролиз органосодержащих веществ”

Проект I.9. “Высокоэффективные энергоресурсосберегающие источники света”

Проект I.10. “Повышение энергоэффективности систем теплоснабжения на основе применения универсального технологического комплекса для модификации функциональных поверхностей трубопроводов и оборудования”

Проект I.11. “Взрывной мобильный комплекс для испытания и повышения надежности энергетического оборудования при ударах молнии”

Проект I.12. “Волоконно-оптические трансформаторы”

Проект I.13. “Повышение экономичности газотурбинных и парогазовых установок путем ввода воды или пара в тракты ГТУ”

Проект I.14. “Производство аппаратно-программных средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами в атомной энергетике, электро- и теплоэнергетике”

Проект I.15. “Разработка научных основ и промышленная реализация технологий глубокой переработки природного газа с получением ценных нефтехимических продуктов-легких олефинов”

Проект I.16. “Многокаскадные арсенид-галлиевые солнечные элементы с эффективными оптическими концентраторами света”

Проект I.17. “Комплексное производство тепловой и электрической энергии в малой энергетике на основе твердых топлив, биотоплив, местных и альтернативных топлив”

Проект I.18. “Создание производства импортозамещающих катализаторов нефтепереработки и повышение качества отечественных моторных топлив”

Проект I.19. “Формирование мирового уровня нефтехимических кластеров на основе использования продуктов переработки жирного конденсатного газа Ямало-Ненецкого автономного округа Западной Сибири”

Проект I.20. “Формирование крупных нефтехимических кластеров и крупнейшего в мире производства высокочистого сжиженного гелия в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке”

Технологии, требующие дополнительных исследований:

Проект I.21. “Новые теплоэнергетические технологии сжигания и газификации обогащённых механоактивированных углей микропомола и водоугольных топлив”

Проект I.22. “Комплексное энергохимическое использование органических топлив”

Проект I.23. “Создание демонстрационных образцов нового оборудования для энергоэффективных технологий водородного аккумулирования электроэнергии и покрытия неравномерностей графика нагрузки в энергосистемах европейской части РФ”

Проект I.24. “Повышение надежности работы энергосистем за счет применения сверхпроводниковых индуктивных накопителей”

Проект I.25. “Создание и испытание демонстрационных мобильных установок конверсии попутного газа в синтетическую нефть и моторные топлива”

Проект I.26. «Разработка научных основ и промышленная реализация не имеющей аналогов новой безотходной технологии синтеза изопарафинов с использованием молекулярных сит для обеспечения эффективного перехода к производству высокооктановых автобензинов “Евро-4” и “Евро-5”»

Проект I.27. “Газотурбинные расширительные станции”

Проект I.28. “Высокоэффективные RGB источники белого света для систем освещения нового поколения”

Проект I.29. “Интеллектуальная силовая электроника”

Проект I.30. “Применение в электрических сетях систем аккумулирования обладающих большой энергоёмкостью (САБЭ)”

Технологии на перспективу:

Проект I.31. “Алюмоводородная МГД – электростанция”

Проект I.32. “Создание и испытание демонстрационных мобильных установок конверсии непищевой биомассы в моторные топлива”

Проект I.33. Утилизация сжигаемого на факелах попутного нефтяного газа (ПНГ) с получением высоколиквидной продукции и сырья для нефтехимической промышленности

Проект I.34. “Разработка, опытно-промышленное опробование и организация серийного производства малогабаритных модульных установок для получения из попутного нефтяного газа и природного газа электроэнергии, тепла, бензина, моторных топлив, продуктов нефтехимии на удаленных и малых нефтяных и газовых месторождениях с целью более полного и эффективного использования их ресурсного потенциала и снижения выбросов парниковых газов”

Проект I.35. “Снижение потерь первичных энергоресурсов при их транспортировке по магистральным нефте-, газо- и продуктопроводам на основе разработки и внедрения комплексной технологии (аэрокосмические и наземные измерения, геомеханическое моделирование и др.) прогноза мест возникновения аварийных ситуаций, обусловленных развитием опасных природных процессов”

Проект I.36. “Создание промышленного протяженного сверхпроводящего кабеля с токоограничителем, использующего явление высокотемпературной (азотной) сверхпроводимости”

Проект I.37. “Развитие производства тепловых насосов для Прибайкалья”

Направление II “Медицинские технологии, диагностическое оборудование и лекарственные средства”

Лекарственные препараты:

Проект II.1. “Новое поколение оригинальных отечественных препаратов, действующих на патогенез заболевания (для лечения сердечно-сосудистых, раковых и нейродегенеративных патологий)”

Проект II.2. “Направленная внутриядерная доставка альфа-эмиттеров для увеличения эффективности и специфичности их противоракового действия”

Проект II.3. “Лекарственные препараты на основе наноразмерных частиц висмута и его соединений”

Проект II.4. “Разработка и производство фармакологических препаратов нового поколения на основе электронно-лучевых технологий иммобилизации комплексов активных субстанций на инертных носителях для лечения социально-значимых заболеваний”

Проект II.5. “Создание промышленного предприятия по производству генно-инженерных лекарственных средств в г. Пущино Московской области”

Проект II.6. “Разработка технологий и организация производства отечественных пептидных и нуклеопептидных онкологических и неврологических препаратов новой генерации”

Проект II.7. “Создание отечественного производства лекарственных средств на основе модифицированных нуклеозидов”

Проект II.8. “Создание Уральского исследовательского центра фармацевтических технологий на базе Института органического синтеза УрО РАН, Уральского государственного технического университета УГТУ-УПИ и завода “Медсинтез” (г. Новоуральск Свердловской области)”

Проект II.9. “Создание пилотной установки (опытно-экспериментальной базы) для отработки технологий и получения субстанций антибиотиков и других биотехнологических продуктов”

Проект II.10. “Разработка и создание технологической линии для серийного выпуска сорбентов медицинского назначения (гемосорбент и энтеросорбент) для обеспечения потребностей медицинских учреждений Российской Федерации”

Технологии в медицине: расширение производства медицинской техники на основе новейших достижений фундаментальной науки:

Проект II.11. “Протонный терапевтический комплекс”

Проект II.12. “Космическая медицина”

Проект II.13. “Народный томограф”

Проект II.14. “Лазерный хирургический комплекс”

Проект II.15. “Эксимерлазерная офтальмологическая установка нового поколения для проведения операций по коррекции всех видов аномалий рефракции: миопии, гиперметропии, астигматизма”

Проект II.16. “Эксимерный лазер для терапии кожных заболеваний”

Проект II.17. “Электрохирургия с использованием плазменных высококачественных электрохирургических аппаратов”

Проект II.18. “Фотокаталитические устройства для очистки и обеззараживания воздуха”

Проект II.19. “Создание Национальной сети биологического скрининга (НСБС)”

Проект П.20. “Импульсная техника нового поколения для рентгеновской диагностики”

Проект П.21. “Разработка системы раннего выявления и идентификации возбудителей социально-значимых и природно-очаговых инфекций (на примере туберкулеза и описторхоза, гепатита, клещевого энцефалита, дифиллоботриоза)”

Проект П.22. “Автоматизированный комплекс для медицинской диагностики социально-значимых заболеваний на основе биосенсорных систем”

Проект П.23. “Организация производства медицинской техники для комплексной экспресс диагностики заболеваний сетчатки глаза человека”

Проект П.24. “Универсальная рентгенографическая система для диагностических и профилактических обследований”

Проект П.25. “Ускорительный комплекс для терапии рака протонными и ионными пучками”

Проект П.26. “Организация экспортно-ориентированного серийного производства протонных терапевтических комплексов, строительство учебно-демонстрационных центров, создание международной сети дистрибуции и сервисного обслуживания”

Проект П.27. “Производство медицинской техники на базе лазерных и плазменных технологий”

Проект П.28. “Разработка и создание нового поколения интеллектуальных лазерных медицинских систем для кардиохирургии и онкологии”

Проект П.29. “Прибор для быстрой расшифровки геномов в интересах медицины и биологической безопасности”

Проект П.30. “Стерилизационный медицинский центр на базе ускорителя электронов”

Проект П.31. “Разработка и серийное производство масс-спектрометрической техники для решения приоритетных задач медицины”

Проект П.32. “Фотокаталитические устройства для очистки и обеззараживания воздуха”

Проект П.33. “Внедрение инновационной модели управления физическим здоровьем человека в интересах системы здравоохранения Российской Федерации”

Проект П.34. “Разработка инновационных медицинских систем и технологий для раннего скрининга и ускоренного восстановления функций кардиореспираторной системы человека”

Проект П.35. “Психологические, клеточные и фармакологические технологии коррекции стресс индуцированных и зависимых состояний”

Проект П.36. “Внедрение инновационных технологий восстановительного лечения, основывающихся на космических медицинских разработках”

Направление III “Стратегические информационные технологии, включая создание суперкомпьютеров и разработку программного обеспечения”

Элементная база информационных систем будущего:

Проект III.1. “Создание монокристаллических оптоэлектронных микросхем на основе интеграции кремниевой технологии и технологии прямозонных решето-точно-согласованных с кремнием полупроводниковых твердых растворов $\text{GaP}(1-x)\text{N}(x)$ ”

Проект III.2. “Создание полупроводниковых лазеров на квантовых точках для систем оптической передачи и обработки информации”

Проект III.3. “Создание защищенной оптоволоконной системы связи на основе одиночных фотонов”

Проект III.4. “Разработка технологии полупроводниковых наногетероструктур и сверхбыстродействующей элементной базы для беспроводных систем передачи информации”

Проект III.5. “Разработка новых физических принципов и элементной базы нового поколения волоконно-оптических систем связи и передачи информации со скоростью 50–100 Тбит/с и малым потреблением энергии”

Проект III.6. “Оптическая шина передачи данных для высокоскоростных микропроцессорных вычислительных систем и суперЭВМ”

Предложения по участию РАН в формируемых проектах по перевооружению предприятий атомной энергетики, авиационной, ракетно-космической и автомобильной отраслей на основе суперкомпьютерных технологий:

Проект III.7. “СуперЭВМ на отечественной элементной базе для машиностроительных предприятий и системы инженерного образования”

Проект III.8. “Вычислительное моделирование динамического поведения и прочностных свойств материалов, используемых в авиа- и машиностроении, для внедрения в расчетные исследования прогнозирования ресурса службы”

Проект III.9. “Предсказательное моделирование поведения и прочностных свойств композиционных материалов с учетом механизмов атомно-молекулярного взаимодействия”

Проект III.10. “Математическое моделирование свойств новых материалов на основе первых принципов”

Проект III.11. “Разработка новых технологий математического моделирования композиционных материалов с заданными свойствами”

Проект III.12. “Технология подготовки инженерных кадров в области предсказательного моделирования на суперЭВМ сложных технических систем”

Проект III.13. “Математическое моделирование физико-энергетических процессов в атомных энергетических установках с использованием суперкомпьютерных технологий”

Проект III.14. “Разработка параллельного многофункционального программного комплекса для решения современных прикладных задач аэродинамики и аэроакустики с использованием многопроцессорных вычислительных систем”

Проект III.15. “Высокопроизводительные сети для межузловых обменов данными в суперЭВМ следующих поколений”

Проект III.16. “Принципиально новые подходы к управлению суперЭВМ следующих поколений”

Проект III.17. “Новые модели вычисления для суперЭВМ транспетафлопного и эксафлопного класса”

Проект III.18. “Разработка параллельных методик расчета радиационных полей в активной зоне и радиационной защите ЯЭУ, основанных на схемах высокого порядка точности с использованием Sn-метода и метода Монте Карло”

Проект III.19. “Численное моделирование с целью разработки конструктивной схемы камеры реактора гибридной ядерно-термоядерной энергетической установки”

Проект III.20. “Разработка и реализация параллельных алгоритмов решения уравнения переноса на неструктурированных двух- и трехмерных сетках методом дискретных ординат для расчета нейтронных и гамма-полей в ЯТУ, для задач атмосферной оптики и биомедицины”

Проект III.21. “Разработка пакета параллельных программ для математического моделирования электронных пучков в исследованиях свойств новых материалов”

Проект III.22. “Математическое моделирование в задачах исследования и создания робототехнических систем”

Проект III.23. «Разработка принципиально новых программных средств на основе понятий “пространство–время” для создания и счета вычислительных задач на многопроцессорных системах. Разработка на основе этих новых средств прикладных систем для решения представительных классов задач механики»

Проект III.24. “Создание интеллектуальных систем автоматизированной технологической подготовки кузнечного производства”

Участие РАН в реализации проекта “Создание российской ГРИД-сети для высокопроизводительных вычислений”:

Проект III.25. “Федеральная распределенная вычислительная инфраструктура для суперкомпьютерных приложений”

Проект III.26. “Общероссийский центр обработки данных для науки и образования (Data-Centre)”

Проект III.27. «Создание суперЭВМ ряда 4 семейства “СКИФ”»

Проект III.28. “Информационные технологии для решения широкого круга задач интеллектуального анализа данных, в том числе прогнозирования, распознавания и диагностики в технике, естествознании, экономике и медицине”

Проект III.29. “Разработка вычислительной Grid-инфраструктуры для решения широкого класса задач”

Проект III.30. “Методы и информационные технологии оценки эффективности систем и решений”

Проект III.31. “Тензорные технологии сжатия и структуризации многомерных массивов данных с приложениями к задачам космического мониторинга, аэро- и гидродинамического моделирования”

Проект III.32. “UniTESK: Технология тестирования на основе моделей”

Проект III.33. “Среда Svace: поиск дефектов в исходном коде программ на языках C/C++”

Проект III.34. “Создание полнофункциональной системы управления XML-данными”

Проект III.35. “Среда моделирования программного обеспечения”

Проект III.36. “Развитие информационно-вычислительной среды Уро РАН на основе суперкомпьютеров с параллельной архитектурой и DWDM-технологии передачи данных”

Проект III.37. “Новые технологии и телекоммуникационная инфраструктура для мониторинга социально-экономических процессов и природной среды в задачах территориального и регионального управления”

Проект III.38. “Типовая система оперативного сбора и обработки данных для органов государственного управления как составная часть электронного правительства”

Проект III.39. “Технологии и инструменты разработки корректного программного обеспечения, контроля качества, верификации и валидации программного обеспечения”

Проект III.40. “Система автоматизации распараллеливания последовательных программ на языках Фортран, Си и Си++”

Проект III.41. “Разработка методов и программных средств ГРИД для создания широкомасштабных распределённых информационных систем, автоматизирующих различные виды профессиональной деятельности”

Проект III.42. “Разработка систем планирования и управления ресурсами ведомств, организаций и предприятий на базе ERP-систем в защищенном исполнении”

Проект III.43. “Разработка и серийное производство телекоммуникационного оборудования с системой управления сетью электросвязи для высокоскоростной передачи (до 10 Гбит/с) информации по каналам связи, работающим по технологии синхронно-цифровой иерархии (SDH) и технологии пакетной коммутации (IP) в сетях нового поколения (NGN – New Generation Networks)”

Проект III.44. “Гарантоспособные средства ВТ в базисе самосинхронной схемотехники”

Проект III.45. “Многоядерная потоковая рекуррентная вычислительная архитектура для цифровой сигнальной обработки”

Проект III.46. “Многоцелевая программная платформа для решения актуальных вопросов системного программирования”

Проект III.47. “Создание хранилищ очень больших объемов данных”

Проект III.48. “Мультибиометрическая идентификация”

Проект III.49. “Биометрическая идентификация в системах обеспечения информационной безопасности”

Проект III.50. “Информационные технологии для анализа, синтеза и оптимизации систем информационно-вычислительных ресурсов, в том числе ГРИД”

Разработка отечественной тепловизионной техники нового поколения:

Проект III.51. “Разработка и производство отечественной тепловизионной техники нового поколения”

Направление IV “Космические технологии”

Глобальная навигационная система ГЛОНАСС:

Проект IV.1. «Создание отечественной системы определения параметров вращения Земли и оперативного определения всемирного времени средствами РСДБ-комплекса “Квазар-КВО”» (ОКР “Полюс”)

Проект IV.2. “Внедрение технологии колокации РСДБ-средств со средствами лазерной локации ИСЗ и беззапросными измерительными станциями” (ОКР “Полюс-М”)

Проект IV.3. “Модернизация эталонной базы с целью достижения требований, предъявляемых тактико-техническими характеристиками системы ГЛОНАСС” (ОКР “Эталон”)

Проект IV.4. “Создание эталона координат и комплекса эталонных базисов длины” (ОКР “Аксоль-ВЭ-К”)

Проект IV.5. “Разработка концепции по поддержанию, развитию и использованию ГЛОНАСС на период 2012–2020 гг.” (НИР “Обеспечение”)

Проект IV.6. “Разработка научно-технического обоснования создания новых аппаратно-программных средств фундаментального сегмента системы ГЛОНАСС на период 2012–2020 гг.” (НИР “Комплекс-Ф”)

Объективный мониторинг окружающей среды:

Проект IV.7. “Объективный мониторинг энергопотерь”

Проект IV.8. “Солнечный ветер”

Исследование и освоение ресурсов Солнечной системы:

Проект IV.9. “Реализация программ научных исследований Солнечной системы на период до 2020 г.”

Проект IV.10. “Подготовка программ научных исследований Солнечной системы на период 2020–2050 гг.”

Проект IV.11. “Предотвращение возможных угроз из космоса”

Технологии создания радиационно-стойкой элементной базы электроники космического применения:

Проект IV.12. “Создание новых принципов и технологий для радиационно-стойкой элементной базы электроники космического применения”

Направление V “Ядерные технологии”

Технологии, готовые к практическому применению:

Проект V.1. “Применение сильноточных ускорителей протонов и импульсные источники нейтронов в разработке нанотехнологий, технологий атомной энергетики нового поколения и радиационном материаловедении”

Проект V.2. “Производство радиофармпрепаратов для диагностики и терапии кардиологических и онкологических заболеваний на базе действующего сильноточного линейного ускорителя протонов ИЯИ РАН”

Проект V.3. “Лучевая терапия онкологических заболеваний на базе действующего сильноточного линейного ускорителя протонов ИЯИ РАН”

Проект V.4. “Стерилизация и радиационная обработка материалов в интересах медицины и народного хозяйства”

Проект V.5. “Радиохимический газовый нейтронный детектор неразрушающего контроля расщепляющихся материалов”

Проект V.6. “Система измерения потерь ускоренных пучков заряженных частиц”

Проект V.7. “Разработка и производство фармакологических препаратов нового поколения на основе электронно-лучевых технологий иммобилизации комплексов активных субстанций на инертных носителях для лечения социально значимых заболеваний”

Проект V.8. “Универсальная малодозная рентгенографическая система для диагностических и профилактических обследований”

Проект V.9. “Стерилизационный медицинский центр на базе ускорителя электронов”

Технологии, требующие дополнительных исследований:

Проект V.10. “Универсальный стенд с мощным источником 14-МэВ нейтронов для отработки ядерных и термоядерных технологий”

Проект V.11. “Мощные гиротроны для крупномасштабных установок УТС (включая ИТЕР)”

Проект V.12. “Радиационные испытания радиоэлектронной аппаратуры на базе действующего сильноточного линейного ускорителя протонов”

Проект V.13. “Отработка технических решений трансмутации радиоактивных отходов и производство электроэнергии на подкритической сборке на базе действующего сильноточного линейного ускорителя протонов”

Проект V.14. “Компактный источник термоядерных нейтронов на основе сферического токамака для генерации потока нейтронов в гибридных подкритических системах синтез-деление”

Проект V.15. “Ускорительный комплекс для терапии рака протонными и ионными пучками”

Проект V.16. “Разработка технологии поддержания тока в токамаке СВЧ волнами нижегибридного частотного диапазона в условиях, приближенных к термоядерным”

Проект V.17. “Создание комплекса малогабаритных нейтронных генераторов”

Проект V.18. “Подземная низкофоновая лаборатория для паспортизации материалов и сред на содержание радиоактивных элементов”

Проект V.19. “Инжекторы мощных пучков атомов изотопов водорода для термоядерных исследований”

Проект V.20. “Обнаружение несанкционированного перемещения делящихся материалов в интересах таможенного и транспортного контроля”

Проект V.21. “Внедрение в широкую медицинскую практику технологии лечения смесями благородных газов с кислородом”

Проект V.22. “Рентгеновская денситометрия и диагностика остеопороза”

Проект V.23. “Газофазный синтез алмазных материалов”

Проект V.24. “Фазовая диагностика пучков в линейных ускорителях заряженных частиц”

Проект V.25. “Неразрушающая диагностика пучков низкой интенсивности”

Проект V.26. “Разработка и создание принципиально новых фотоприемников – микропиксельных лавинных фотодиодов, работающих в ограниченном гейгеровском режиме”

Проект V.27. “Компактный терагерцовый лазер на свободных электронах для центров метрологического обеспечения нанотехнологий и научных исследований”

Проект V.28. “Разработка биоаналитического комплекса нового поколения на основе микро/нанофлюидных систем”

Проект V.29. “Создание системы комплексной оценки биобезопасности нанообъектов”

Проект V.30. “Автоматизированный комплекс оборудования электронно-пучковых технологий модификации изоляции кабельных изделий”

Перспективные технологии:

Проект V.31. “Мощные ускорители протонов и импульсных источников нейтронов”

Проект V.32. “Мощный компактный ускоритель-тандем”

Проект V.33. “Разработка систем диагностики плазмы для контроля параметров режима термоядерных реакторов (ТЯР) по потокам нейтральных атомов”

Проект V.34. “Термоядерный реактор на основе многопробочной магнитной ловушки”

Проект V.35. “Разработка методов получения и контроля оптимизированных режимов удержания плазмы как основы рабочих сценариев ТЯР”

Проект V.36. “Разработка новых радиационно-химических технологий извлечения урана из руд, к которым неприменимы пиротехнологии (выплавление полезных компонент из рудных конгломератов)”

Проект V.37. “Разработка сверхпроводников на основе нанокompозита “фононных резонаторов”

Проект V.38. “Лазерная диагностика пучков отрицательных ионов водорода”

Направление VI “Материалы”

Проект VI.1. “Создание современной отрасли производства нового поколения углеродных наполнителей, связующих и полимерных композиционных материалов”

Проект VI.2. “Создание современной отрасли производства мономеров, олигомеров и связующих для полимерных композиционных и функциональных материалов”

Проект VI.3. “Создание нового поколения материалов и энергосберегающих технологий для высокоэффективных энергетических установок мощностью не менее 200 МВт с КПД не менее 60%”

Проект VI.4. “Создание производства нанесенных катализаторов полимеризации для обеспечения действующих и создаваемых производств полиолефинов современными отечественными высокоэффективными катализаторами”.

Научное обеспечение направлений технологического прорыва осуществляется РАН в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук. Планируемое на 2010 год финансовое обеспечение научных направлений, обеспечивающих реализацию направлений технологического прорыва, составляет примерно 68 процентов общего финансирования исследований по Программе.

В настоящее время Постановлением Президиума РАН от 2 февраля 2010 г. № 23 утвержден Перечень программ фундаментальных исследований Президиума РАН на 2010 год, их координаторы и объемы финансирования с учетом приоритетной поддержки тех программ, которые направлены на выполнение пяти стратегических направлений технологического прорыва (по четыре программы в каждом направлении).

2. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК

Научные исследования, выполняемые НИУ РАМН, направлены на создание новых медицинских технологий профилактики, диагностики, лечения и реабилитации социально-значимых заболеваний: методы профилактики, диагностики, лечения и реабилитации; средства диагностики (наборы реагентов, тест-системы, биочипы, питательные среды); средства профилактики и лече-

ния (вакцины, сыворотки, культуры клеток, препараты крови, антибиотики, БАДы, лекарственные препараты, продукты питания); изделия медицинского назначения и медицинская техника; информационные технологии; санитарно-гигиенические нормативы; организационные формы и методы работы.

В течение последних 5 лет РАМН предложен ряд перспективных медицинских технологий, которые внедрены с использованием разработанных новых средств медицинского назначения:

- аппаратура и аппаратно-программные комплексы для компьютерного управления аппаратурой жизнеобеспечения и терапии, в том числе, с биологической обратной связью на основе биомедицинских исследований в сочетании с математическим и компьютерным моделированием строения, функций, поведения, генеза и патологии живого организма;

- устройства и аппаратура на основе использования многофакторных энергетических воздействий (электромагнитное, лазерное, ионизирующее, тепловое, ультразвуковое модулированное (во времени и пространстве) в диагностических и терапевтических целях, мониторингирования состояния организма;

- аппаратура для длительной поддержки сердца; отечественные электрокардиостимуляторы и имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы для лечения хронической сердечной недостаточности и профилактики внезапной сердечной (“аритмической”) смерти;

- биорезорбируемые и биосовместимые материалы, а также биополимерные материалы и новые материалы с заданными свойствами на основе нанотехнологий для пластической и реконструктивной хирургии;

- новые генерации внутрикоронарных стентов для совершенствования щадящих методик коронарного шунтирования и эндоваскулярной ангиопластики;

- новые методы и технические средства для проведения микроанализа биологических жидкостей и тканей радионуклидными, иммуноферментными, флуоресцентными, люминесцентными, интерференционными аналитическими методами, в т.ч. *in vivo*, с автоматизацией отбора и приготовления проб и компьютерной обработкой получаемой информации;

- новые высокочувствительные специфичные методы экспресс-диагностики и технические средства на основе нанотехнологий – зондовая микроскопия, туннельная спектроскопия, молекулярная диагностика клеток, микроорганизмов, генных патологий; методы визуализации и идентификации молекул белков, внутриклеточных процессов при химических и волновых воздействиях; молекулярной “сборки” биосенсоров, биосовместимых полимеров и тканей; электронно-лучевого и лазерного воздействия на клеточные структуры и молекулы биологических тканей;

- информационные технологии обеспечения диагностики, терапии и прогнозирования состояния организма, его органов, систем, тканей на основе цифрового кодирования, фильтрации и компьютерной обработки биологических сигналов и изображений, их визуализации, в т.ч. в глобальном масштабе, архивирования от отдельного пациента до статистической медико-биологической и социальной информации о популяциях и окружающей природной среде.

С 2001 года РАМН издается сборник “Научные разработки НИУ РАМН – практическому здравоохранению”, в котором представлены краткие аннотации на новые медицинские технологии, внедренные в практику отечественного здравоохранения или готовые к внедрению.

Все издания сборников “Научные разработки НИУ РАМН – практическому здравоохранению” размещены на сайте <http://www.mcramn.ru> в Интернете.

Ниже приводится перечень проектов (тем), выполняемых НИУ РАМН в рамках направлений приоритетного направления технологического прорыва “Медицинские технологии”.

Исследования, направленные на разработку импортозамещающей и оригинальной медицинской техники и изделий медицинского назначения.

Разработка технологии оценки состояния здоровья населения на основе программно-аппаратного комплекса полисистемных исследований.

Изучение электроэнцефалографических, кардиоритмологических, иммунологических и психофизиологических показателей организма человека в процессе адаптации к возмущающим факторам внешней среды.

Компенсация эмоциональных расстройств у подростков методом саморегуляции с внешней обратной связью.

Спектромикроскопические неинвазивные исследования биологических объектов.

Оптимальное функционирование в парадигме биоуправления (центральные и периферические механизмы; динамика взаимоотношений мозговых структур; математические и психофизиологические маркеры; диагностические, тренировочные и лечебно-восстановительные алгоритмы).

Разработка технологии высокопроизводительного параллельного анализа экспрессии генов на основе программно-аппаратного комплекса считывания и анализа биологических микрочипов.

Создание мультимодального нейромониторинга у больных с сердечно-сосудистой патологией.

Изучение электрофизиологических механизмов и совершенствование методов интервенционного лечения хронических форм фибрилляций и трепетания предсердий. (Разработка и клиническая апробация электрокардиостимуляторов.)

Разработка новых технологий и методов эндоваскулярной хирургии врождённых и приобретенных заболеваний сердца и сосудов. (Создание современного медицинского инструментария и имплантатов для эндоваскулярной хирургии.)

Разработка и изготовление изделий из биологических материалов для сердечно-сосудистой хирургии.

Роль функциональных и технических характеристик имплантатов для сердечно-сосудистой хирургии в возникновении и развитии послеоперационных патофизиологических процессов. (Создание искусственных клапанов сердца.)

Искусственный ствол лёгочной артерии в хирургии сложных врождённых пороков сердца. (Создание и клинические испытания искусственного ствола лёгочной артерии.)

Изучение результатов протезирования клапанов сердца ксено-перикардальными биопротезами “БИОЛАБ”.

Комплексный подход в лечении больных первого года жизни со сложными врождёнными пороками сердца: диагностика, хирургическая коррекция, отдалённые результаты. (Разработка и клиническое применение протезов малого диаметра.)

Инновационные методы эндоваскулярной хирургии сердца и сосудов. (Создание новых отечественных имплантатов для эндоваскулярной хирургии.)

Разработка применения новых критериев оценки эффективности имплантируемых материалов и изделий для сердечно-сосудистой хирургии при конструировании и клинических испытаниях.

Разработка нанотехнологических методов нанесения покрытий на биопротезы клапанов сердца и кровеносные сосуды для повышения их биосовместимости.

Разработка нанотехнологий получения биосовместимых материалов на основе исследований наноструктур пироуглеродов для изготовления изделий, имплантируемых в организм человека. (Новое поколение искусственных клапанов сердца.)

Разработка нанотехнологий модифицирования поверхности имплантируемых и экстракорпоральных изделий, контактирующих с кровью, с целью усовершенствования их функциональных свойств.

Патогенетическое обоснование новых моделей биопротезов для сердечно-сосудистой хирургии.

Разработка медицинских требований к перспективному оборудованию для службы крови и проведение его медицинских (клинических) испытаний.

Акустическое детектирование свертывания крови в потоке.

Создание набора реагентов для мультипараметрического анализа клеточных популяций методом проточной цитометрии.

Применение биочипов для одновременного количественного анализа серологических опухолевых маркеров в диагностике злокачественных новообразований.

Диагностика злокачественных новообразований путем применения новых технологий нано- и микрочипов.

Тест-система “Атеросклероз” для клинико-диагностических лабораторий практического здравоохранения.

Испытания чипа атомно-силового микроскопа для диагностики вирусных гепатитов В и С.

Создание и внедрение биологических наночипов на идентификацию штаммов микобактерий от больных туберкулезом легких с множественной (MDR) и обширной (XDR) лекарственной устойчивостью.

Разработка ДНК-биочипа для проведения молекулярно-генетических скрининговых исследований при муковисцидозе у детей.

Разработка ДНК-биочипа для изучения полиморфизма генов при остеопорозе у детей.

Разработка селективных иммунобиочипов для геноспецифической диагностики возбудителей инфекционных болезней у детей и создание новых специализированных средств иммунопрофилактики детских инфекций.

Исследования, направленные на разработку импортозамещающих и оригинальных лекарственных средств для лечения и профилактики социально значимых и редких заболеваний

Создание нового класса лекарственных препаратов на основе малых доз антител к эндогенным регуляторам.

Поиск ингибиторов серин-треониновых или тирозиновых протеинкиназ – потенциальных лекарственных препаратов.

Создание нового класса лекарственных препаратов – регуляторов энергетического обмена. Разработка метода контроля качества лекарственных препаратов.

Исследование влияния встраивания лекарственных субстанций в фосфолипидные наночастицы на их распределение по компонентам крови в экспериментах *in vivo*.

Поиск, создание и изучение механизмов действия фитопрепаратов из растений Сибири и Дальнего Востока и биологических тканей (в т.ч. морепродуктов), обладающих противоязвенной, противоопухолевой, противовоспалительной, антигипоксической иммунотропной и психотропной активностью.

Изучение механизмов эндо- и экзогенной регуляции функций центральной нервной системы. Разработка новых оригинальных нейропсихотропных средств.

Нейропатофизиологические и биохимические механизмы развития экспериментальных тревожно-депрессивных состояний: роль пролинспецифических пептидаз и разработка новых подходов к патогенетической терапии.

Исследование патофизиологических механизмов ишемических нарушений интегративной деятельности центральной нервной системы; разработка методов патогенетической терапии когнитивных расстройств.

Исследование взаимодействия центрального и периферического отделов эндогенной опиоидной системы.

Экспериментально-клиническая разработка методов повышения эффективности фармакотерапии эпилепсии и изучение индивидуальной чувствительности больных эпилепсией к различным антиконвульсантам.

Структурно-функциональная организация нейромедиаторного взаимодействия в иммуномодуляции при различных психозомоциональных состояниях.

Экспериментальное изучение механизмов развития алкоголизма и наркоманий, разработка средств и методов рациональной фармакотерапии.

Функциональное состояние мембран эритроцитов при отравлениях алкоголем и психотропными препаратами.

Исследование индивидуальных особенностей формирования болезней химической зависимости и разработка новых индивидуально ориентированных технологий в терапии и профилактике.

Изучение нейроиммунофизиологических механизмов формирования хронической зависимости от опиатов.

Влияние иммуностимуляторов на постреанимационное восстановление мозга крыс после клинической смерти.

Скрытые повреждения мембран эритроцитов при действии перфторана и его компонентов, миорелаксантов и ионизирующих излучений на цельную кровь и её суспензию в клиническом и биофизическом экспериментах.

Разработка путей повышения эффективности фармакологической коррекции нарушений гематовазальных функций у больных артериальной гипертензией и атеросклерозом с цереброваскулярной патологией.

Поиск и изучение средств коррекции цереброваскулярных расстройств и регуляции функций сердца.

Разработка фармакогенетических подходов к оптимизации фармакотерапии заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Изучение механизмов и коррекция нарушений микроциркуляции при остром отеке легких и ишемии миокарда с помощью пептидов, обладающих прямым лимфостимулирующим действием.

Разработка на основе натуральных продуктов препаратов, подавляющих атерогенные процессы.

Новые методы интраоперационной защиты миокарда при операциях на открытом сердце. Разработка и внедрение новых видов кардиоплегических растворов.

Иммунные, метаболические и гемодинамические механизмы инициации и прогрессирования ишемической дисфункции миокарда, ЛЖ-недостаточности и возможности их медикаментозной коррекции.

Механизмы адаптивной защиты сердечно-сосудистой и цереброваскулярной систем от повреждения: возможность направленной регуляции.

Энтеральный сорбент на основе синтетических полигидроксамовых кислот для предотвращения избыточного поглощения железа.

Синтез и экспериментально-клиническое изучение отечественного препарата “Хелафер” для лечения гемохроматозов.

Разработка новых средств для профилактики тромбозов и остановки кровотечений.

Создание государственных стандартных образцов (ГСО) для тестирования препаратов плазмы крови.

Изыскание и изучение препаратов природного и синтетического происхождения, влияющих на реологические свойства крови и гемостаз.

Поиск средств фармакологической коррекции функционального состояния организма и работоспособности в экстремальных условиях среды обитания и деятельности.

Разработка новых методов экспериментальной терапии комбинированных радиационно-термических поражений на основе снижения свободнорадикальной нагрузки на организм.

Изучение радиомодифицирующих, антишоковых и фармакологических свойств новых химических веществ среди диалкиламинотетильных производных индола и в ряду S,N-замещенных тиомочевин.

Влияние адаптации к гипоксии на системы депонирования NO в коронарных артериях; значение для адаптационной защиты при ишемическом-реперфузионном повреждении миокарда.

Поиск новых агентов для комбинированной терапии опухолей, доклиническое изучение их специфической активности.

Разработка противоопухолевых препаратов направленного действия.

Первичный отбор и изучение механизма действия противоопухолевых агентов.

Получение синтетических или природных соединений, обладающих противоопухолевой активностью.

Создание технологии лекарственных форм противоопухолевых препаратов с организацией производства.

Поиск и доклиническое изучение специфической активности новых противоопухолевых агентов среди химических соединений разных классов, в том числе и с гормональной активностью.

Синтез биологически активных пептидов и гликозидов индолокарбазола – потенциальных противоопухолевых соединений.

Поиск новых противоопухолевых агентов среди природных соединений и их синтетических аналогов.

Поиск ингибиторов метастазирования и разработка рациональных схем их применения.

Природные модификаторы противоопухолевых реакций в онкологии. Коррекция иммунобиологической реактивности организма при опухолевом процессе комплексным фитоадаптогеном.

Создание нового поколения лекарственных средств, обладающих анти-токсическими, иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами, для использования их в комплексной терапии рака.

Создание новых лекарственных средств для использования в профилактике и комплексной терапии рака.

Поиск новых соединений избирательного противоопухолевого действия в ряду аналогов пептидных гормонов и антибиотика ребеккамицина и создание на их основе оригинальных препаратов для лечения злокачественных новообразований.

Аналитические исследования потенциальных противоопухолевых соединений; стандартизация отобранных веществ и разработка для них нормативной документации (ФСП) на субстанции и лекарственные формы; обеспечение химико-фармацевтическими исследованиями клинических испытаний.

Исследовать природу неизвестного ранее сигнального механизма запуска апоптоза опухолевых клеток, обусловленного действием липопротеинов очень низкой плотности в комплексе со стероидными гормонами (глюкокортикоидами), и дать рекомендации по его использованию в клинике.

Механизмы действия модификаторов биологического ответа из морских гидробионтов.

Клеточные и молекулярные механизмы функционирования протеаз и их ингибиторов в норме и при воспалительных и опухолевых процессах.

Анализ генетически обусловленных вариантов метаболизма химиотерапевтических препаратов у онкологических больных.

Разработка концепции изучения безопасности новых противоопухолевых нанопрепаратов.

Разработка технологии получения препаратов для терапии рака на основе биологически активных наноразмерных комплексов амфифильных полимеров с противоопухолевыми препаратами.

Разработка метода микроволновой динамической топометрии первичного очага злокачественных новообразований, направленного на оптимизацию и оценку эффективности применения новых лекарственных форм, создаваемых на основе нанотехнологий.

Морфофункциональные аспекты новых подходов к лечению опухолей ЦНС: эффект наносомальных средств доставки и фотосенсибилизаторов при химиотерапии и фотодинамической терапии глиом.

Изучение биологической активности природных полипrenoлов и комплексных иммуномодуляторов при экспериментальных инфекциях и иных патологических процессах.

Роль стимуляторов естественной резистентности в создании протективного иммунитета: разработка и изучение новых препаратов на основе терпеноидов, О-полисахарида сальмонелл и продуктов жизнедеятельности лактобактерий.

Использование гиалуроновой кислоты при разработке и усовершенствовании профилактических и лечебных иммунобиологических препаратов.

Специфичность иммуносупрессивных и аттрактивных свойств летучих выделений облученных животных.

Роль идиотипических и антиидиотипических аутоантител в регуляции и дизрегуляции нейроиммуноэндокринных взаимодействий.

Изучение нейроиммунных механизмов развития невропатических болевых синдромов.

Антитела к нейромедиаторам (глутамату и ГАМК) в молекулярно-клеточных и системных механизмах нарушений интегративных, когнитивных и иммуномодулирующих функций ЦНС при нейродегенеративных повреждениях мозга. Разработка новых технологий иммунотерапии болезни Альцгеймера, ишемических повреждений мозга, психоэмоциональных стрессорных реакций.

Создание новых иммуотропных препаратов селективного действия на основе модифицированных полисахаридов.

Структурно-функциональная организация нейромедиаторного взаимодействия в иммуномодуляции при различных психоэмоциональных состояниях.

Изучение тяжелых форм вторичных иммунодефицитов и разработка интенсивных методов иммуно- и гемокоррекции при атопическом синдроме, тяжелых формах инфекционных заболеваний и микст-инфекциях микробно-вирусной этиологии.

Состояние систем интерферона и иммунитета новорожденных у матерей, страдающих бронхиальной астмой.

Цитокин-регулирующая активность индукторов интерферона при вирусной инфекции.

Новые препараты интерферонов и их индукторов, перспективные для профилактики и терапии иммунодефицитных состояний.

Модификаторы резистентности организма к воздействиям, опасным для здоровья.

Создание нового класса лекарственных препаратов на основе малых доз антител к эндогенным регуляторам.

Изучение биологической активности природных полипrenoлов и комплексных иммуномодуляторов при экспериментальных инфекциях и иных патологических процессах.

Роль стимуляторов естественной резистентности в создании протективного иммунитета: разработка и изучение новых препаратов на основе терпеноидов, О-полисахарида сальмонелл и продуктов жизнедеятельности лактобактерий.

Исследование параметров естественной резистентности при мукозном инфицировании для оценки эффективности мукозальных вакцинных препаратов.

Участие В-клеток в формировании протективного иммунитета при экспериментальном туберкулезе после вакцинации BCG.

Создание технологии аффинной самосборки для получения субъединичных нановакцин.

Разработка противоопухолевых вакцин на основе секретируемых нанозосом антигенпрезентирующих клеток.

Использование целлюлозосвязывающих доменов для разработки новых подходов к созданию генно-инженерных субъединичных вакцин и диагностикумов.

Разработка иммунобиологических средств для профилактики и терапии оппортунистических инфекций.

Рекомбинантные бактерии *B. pertussis* и *B. bronchiseptica* – вакцинный штамм, бактериальный вектор и штамм-продуцент компонентов бесклеточной вакцины.

Фундаментальные аспекты создания вакцин нового поколения для профилактики гепатита В, С и ВИЧ, разработка новых методических подходов для ранней диагностики других вирусных инфекций.

Разработка методов адаптивной иммунотерапии онкологических больных. Исследование механизма действия эффекторов противоопухолевого иммунитета.

Противоопухолевые вакцины в терапии злокачественных новообразований.

Исследование способности липоолигосахаридов нетипируемых штаммов *Haemophilus influenza* активировать врожденный и вызывать формирование приобретенного иммунитета.

Хитозан как адъювант для инактивированных гриппозных и полиомиелитных вакцин, вводимых парентерально.

Изучение возможности использования гибридных штаммов *Escherichia coli*, несущих поверхностные антигены патогенных бактерий, в качестве живых бактериальных вакцин.

Изучение генотипических и иммунобиологических свойств циркулирующих штаммов *Bordetella pertussis* с целью конструирования бесклеточных коклюшных вакцинных препаратов.

Разработка методов специфического контроля вакцинных препаратов против краснухи.

Исследование механизмов сигнальной трансдукции в клетках путем направленного подавления экспрессии генов с помощью малых интерферирующих РНК (миРНК).

Создание биотехнологических основ конструирования вакцинных препаратов для профилактики геморрагической лихорадки с почечным синдромом.

Изучение специфических факторов регуляции у актиномицетов и грибов, влияющих на биосинтез антибиотиков.

Изыскание новых антибиотиков, эффективных в отношении бактерий, устойчивых к бета-лактамам и гликопептидным антибиотикам.

Исследование фармакодинамики антибиотиков и селекции резистентных к ним микроорганизмов при моделировании *in vitro* клинических режимов антибиотикотерапии.

Изучение биоразнообразия актиномицетов и выявление культур, потенциальных для биотехнологического использования.

Селекционно-генетические основы стабилизационных признаков биосинтетической активности у промышленных продуцентов антибиотиков.

Получение новых противобактериальных антибиотиков путем создания мутантных продуцентов: мутагенез, отбор, выделение, изучение.

Полисахариды и низкомолекулярные соединения грибов отделов *Basidiomycota* и *Ascomycota* с противоопухолевыми, иммуномодулирующими и антимикробными свойствами: изучение продуцентов, условий образования и биологической активности.

Поиск и изучение новых антибактериальных антибиотиков микробного происхождения.

Создание и изучение синтетических и полусинтетических антибактериальных, антигрибковых антибиотиков и родственных соединений, преодолевающих резистентность к существующим лекарственным средствам или предотвращающих развитие устойчивости к существующим лекарственным средствам.

Создание и изучение синтетических и полусинтетических мишень-направленных противоопухолевых антибиотиков.

Разработка антистафилококкового препарата из гипериммунной плазмы крови человека для иммунотерапии хронической стафилококковой инфекции.

Разработка и доклинические испытания противотуберкулезных препаратов на основе нанотехнологий.

Поиск и изучение ингибиторов биосинтеза стеролов микробного происхождения для создания на их основе новых противогрибковых и гипополипидемических средств.

Организация и регуляция экспрессии генов патогенных микроорганизмов; использование полученных данных для конструирования профилактических препаратов с целью борьбы с социально-значимыми инфекционными болезнями.

Поиск высокоэффективных и безопасных систем доставки противовирусных полинуклеотидов в клетки млекопитающих *in vitro* и *in vivo*.

Сравнительный анализ антивирусного действия малых интерферирующих РНК в отношении различных вирусных инфекций.

Разработка новых лечебных, диагностических и профилактических препаратов при герпесвирусных инфекциях и их клиническая апробация.

Особенности эпидемиологии и патогенеза гепатита С, совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики ВГС инфекции.

Разработка лекарственных средств широкого спектра действия для профилактики и лечения гриппа и других ОРВИ человека.

Поиск средств защиты при биотерроризме.

Создание новых препаратов для диагностики и экстренной профилактики бешенства с использованием гибридных и генно-инженерных технологий.

Использование в медицине нанотехнологий

Влияние наночастиц нового класса поверхностно активных веществ на биологические структуры.

Изучение наноструктур в качестве модификаторов терапевтического воздействия ультразвука и гипертермии.

Наноразмерные макромолекулы на основе рекомбинантных агонистов Толл-подобных рецепторов для профилактики заболеваний, вызываемых широким кругом патогенов.

Механизмы проникновения и внутриклеточного транспорта наночастиц и влияние наночастиц на иммунную систему человека.

Взаимодействие фуллеренов с клеточными и субклеточными структурами организма и их возможное использование в бионанотехнологиях.

Разработка диагностических и профилактических препаратов на основе наноматериалов.

Исследование механизмов геномных и эпигеномных заболеваний и разработка возможных нанотехнологических подходов к их коррекции и диагностике.

Сравнительная санитарно-микробиологическая оценка эффективности перспективных способов обеззараживания объектов окружающей среды, в том числе с использованием средств нанотехнологий.

Оценка генетической безопасности наноматериалов.

Научное обоснование методических основ оценки безопасности наноматериалов и нанотехнологий, используемых в водоподготовке.

Наносистемы для направленного транспорта лекарственных средств на основе модифицированных фуллеренов.

Создание систем целенаправленной доставки лекарственных веществ на основе фуллеренов и их функционализированных производных.

Изучение наносомальных форм антибиотиков.

Создание препаратов нового поколения для диагностики ВИЧ-инфекции на основе нанобиотехнологий.

Разработка экспрессной иммунохроматографической тест-системы для серодиагностики Лайм-боррелиоза с использованием наночастиц коллоидного золота.

Разработка технологии конструирования автономных наноустройств на основе рекомбинантных аденовирусных частиц для создания профилактических и терапевтических иммунобиологических препаратов; разработка критериев и методов оценки их безопасности.

Поиск наноструктурированных лекарственных форм для внутривенного введения производных фталоцианинов как потенциальных фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии и контрастирующих препаратов для МРТ.

Наноструктурированные лекарственные формы гидрофобных субстанций.

Использование нанотехнологий для ранней диагностики заболеваний, изучения и мониторинга *in vivo* применяемых методов генной и клеточной терапии при сердечно-сосудистой патологии.

Исследование развития злокачественных опухолей с применением МРТ-контрастных магнитоуправляемых наночастиц.

Разработка наноносителей для направленной доставки препаратов в опухоль.

Экспериментальное обоснование использования нано- и микроразмерных магнитоуправляемых частиц для экстракорпоральной детоксикации у онкологических больных с гнойно-септическими осложнениями.

Молекулярно-биологические исследования, направленные на разработку биомедицинских технологий

Изучение связи полиморфных генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков с предрасположенностью к полифакторным заболеваниям и некоторых механизмов, лежащих в её основе.

Создание и изучение биомоделей для биомедицинских исследований в области генотоксикологии, онкологии и биологии развития на основе использования генофонда лабораторных млекопитающих.

Диагностика заболеваний лабораторных животных и мониторинг состояния их здоровья путем создания дизайн-праймеров и оптимизация условий ПЦР для повышения чувствительности и избирательности метода молекулярной диагностики заболеваний лабораторных животных.

Молекулярные механизмы действия фрагментов внеклеточной ДНК человека на функционирование различных клеток организма.

Разработка метода интегративного введения чужеродных экспрессируемых конструкций в клетки млекопитающих.

Разработка системы невирусной адресной доставки интегративных экспрессируемых векторных конструкций в клетки млекопитающих.

Патофизиологические механизмы нарушений защитных функций организма и поиск методов их коррекции (молекулярно-клеточные аспекты).

Медико-генетическое консультирование при моногенных наследственных заболеваниях нервной системы (клинико-молекулярно-генетические сопоставления).

Изучение роли генетического полиморфизма в эколого-зависимой патологии.

Исследование особенностей структуры генов, связанных с некоторыми распространенными болезнями сложной наследственной природы, и изучение молекулярных механизмов действия генов.

Разработка и совершенствование методов ДНК-диагностики наследственных болезней.

Генетическая эпидемиология моногенных и широко распространенных заболеваний в популяциях Республики Саха (Якутия).

Нарушение периферической толерантности, обусловленное накоплением регуляторных Т-лимфоцитов (Treg). Роль Treg в патогенезе мультифакториальных и моногенных наследственных заболеваний.

Выявление пар антисмысловых транскриптов человека и изучение принципов их взаимной регуляции.

Интегративное изучение генетико-средовых особенностей возникновения артериальной гипертензии и поражения внутренних органов (органов-мишеней) у жителей Сибири.

Роль пептидсодержащих афферентных нервов и тканевых эффекторных систем в развитии гипертензии, индуцированной метаболическим стрессом (хроническая гиперинсулинемия, блокада NO-синтазы).

Молекулярно-генетические и морфо-физиологические механизмы наследственной стресс-зависимой артериальной гипертензии.

Роль ядерных гормональных рецепторов PPAR в регуляции трансдукции внутриклеточных сигналов, контролирующих экспрессию генов воспалительного ответа, ферментов углеводного и липидного обмена в норме, при нарушении циркадных ритмов, воспалении и заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Роль структурно-функциональной организации гена антиатерогенного аполипопротеина-A-I человека и выяснение механизмов повышения уровня экспрессии этого гена для достижения высокого содержания аполипопротеина-A-I в циркуляции.

Исследование полиморфизма генов, регулирующих предрасположенность к повышенному артериальному давлению, как важных патогенетических факторов риска детского и материнского здоровья.

Генно-инженерные технологии в комплексном лечении хронической ишемии нижних конечностей.

Геномный скрининг однонуклеотидных замен, выявляющих наследственную предрасположенность к заболеваниям системы крови.

Разработка специфических скрининг-тестов для анализа полиморфизмов при тромбозе у детей и женщин.

Молекулярно-генетические основы неполной пенетрантности острой перемежающейся порфирии.

Разработка реагентов для диагностики волчаночного антикоагулянта.

Разработка экспресс-диагностики тромботических состояний (Д-димеры).

Биомаркеры патологического процесса при нейродегенеративных заболеваниях.

Иммунные и метаболические механизмы патогенеза рассеянного склероза и бокового амиотрофического склероза.

Современные технологии молекулярной диагностики генных и геномных нарушений при психических заболеваниях.

Иммунологические предикторы эффективности психотропной терапии при шизофрении, а также клинического выхода при психическом дизонтогенезе.

Разработка информативных иммунологических критериев дифференциальной диагностики онкогематологических заболеваний и реактивных состояний на основе существующих и создание новых моноклональных антител и тест-систем.

Диагностика и разработка подходов к лечению больных с герпес-вирус-ассоциированными лимфопролиферативными синдромами и редкими лимфопролиферативными заболеваниями.

Разработка диагностической и лечебной программы Ph-негативных хронических миелолифферативных заболеваний с учетом анализа новых молекулярных маркеров.

Анализ экспрессии онкоантигенов в клетках и в сыворотке крови больных при онкологических и онкогематологических заболеваниях.

Получение рекомбинантного онкомаркера PRAME и моноклональных антител к этому белку.

Изучение структурно-молекулярных механизмов ремоделирования сердца в условиях противоопухолевой химиотерапии и коррекции.

Изучение реакции мононуклеарных клеток на опухолеассоциированные антигены при дисрегенераторных и предраковых изменениях у больных с хроническими воспалительными заболеваниями.

Изучение экспрессии генов, регулирующих клеточный цикл, апоптоз и внутриклеточные сигнальные пути при В-клеточном хроническом лимфолейкозе.

Молекулярно-цитогенетическая характеристика маркеров хронического миелолейкоза: первичная диагностика и динамика опухолевых клонов в процессе лечения интерферонами и гливеком.

Определение Т-клеточной клональности методом ПЦР и фрагментного анализа по генам гамма- и бета-цепи Т-клеточного рецептора в биоптатах кожи у пациентов с подозрением на Т-клеточные лимфомы кожи.

Исследование регуляции пролиферации, дифференцировки и апоптоза Ph⁺ клеток посредством модуляции транскрипции генов, участвующих в этих процессах, в суспензионных культурах.

Разработка информативных иммунологических критериев дифференциальной диагностики онкогематологических заболеваний и реактивных состояний на основе существующих и создание новых моноклональных антител и тест-систем.

Клеточные и молекулярные механизмы функционирования протеаз и их ингибиторов в норме и при воспалительных и опухолевых процессах.

Изучение роли и разработка высокотехнологичных методов анализа ансамблей генов, кодирующих белки, участвующие в реализации функций клеток лимфатической системы в развитии мультифакториальных заболеваний человека онкологической, воспалительной и дисметаболической природы.

Масс-спектрометрические “штрих-коды” и мультиплексный анализ белков для диагностики рака яичника, рака простаты и инфаркта миокарда.

Эпигенетическая регуляция экспрессии генов в процессах канцерогенеза.

Генетическая изменчивость отдельных хромосомных локусов и ее значение в клиническом полиморфизме при онкологических заболеваниях и менделирующих формах аномалий развития.

Генные мутации по локусу Т-клеточного рецептора как возможный показатель канцерогенного риска после действия ионизирующих излучений

Изучение содержания ядрышковых организаторов – аргирофильных белков в первичных опухолях и метастазах в легких как потенциальный фактор прогноза.

Изучение биологических, морфологических и химиотерапевтических характеристик подкожных ксенографтов (гетеротрансплантатов) злокачественных опухолей человека у иммунодефицитных мышей.

Разработка подходов к повышению эффективности противоопухолевой терапии: снижение токсичности, прогнозирование и преодоление лекарственной резистентности.

Характеристика опухолевой васкуляризации различных злокачественных опухолей и поиск мишеней для ее блокирования.

Оптимизация методов оценки биологического действия генно-инженерных цитокинов, применяемых при лечении онкологических больных.

Роль лейкоцитарных интегринов в опухолевом процессе.

Нейрогеномные механизмы функционального ответа организма на температурное воздействие: роль терморецепторов в формировании терморегуляторных и иммунных реакций.

Молекулярно-клеточные механизмы развития дизрегуляционной патологии иммунной системы в онтогенезе с учетом региональных особенностей.

Получение моноклональных антител к маркерам клеточной пролиферации и визуализации изменений структуры ядрышек клеток под действием ингибиторов белкового синтеза.

Получение рекомбинантных моноклональных антител и исследование свойств, определяющих их пригодность для диагностических и терапевтических целей.

Характеристика иммунного ответа на антигены бледной трепонемы у больных сифилисом под влиянием лечения.

Системная фармакорегуляция клеточного инфекционного иммунитета и ауто толерантности.

Разработка панели генов для тестирования наследственной предрасположенности у детей с atopическими болезнями.

Разработка инновационных молекулярных и клеточных технологий в целях совершенствования диагностики инфекционных заболеваний и инфекции коррекции противoinфекционного иммунного ответа.

Расшифровка механизмов реализации противoinфекционных, иммуномодулирующих свойств интерферонов и других цитокинов.

Эпитопная специфичность аутоантител к аутоантигенам щитовидной железы.

Разработка новых лимфотропных технологий диагностики, лечения и профилактики заболеваний соединительной ткани на основе идентификации транскрипционных генов и установление их связи с чувствительностью к заболеваниям, особенностям клинического течения и эффективности проводимой терапии.

Разработка специфических скрининг-тестов для анализа полиморфизмов генов при ревматических болезнях у детей и создание ревматологической фармакогеномики.

Изучение количественного и качественного состава внеклеточной ДНК в развитии аутоиммунных и иммуновоспалительных реакций в клинике ревматических заболеваний.

Изучение сети кандидатных генов-маркеров остеокласто- и остеобластогенеза в формировании предрасположенности к остеопорозу и остеопорозу.

Основные молекулярные механизмы формирования нарушений репродуктивного здоровья и разработка патогенетически обоснованных методов сохранения репродуктивного потенциала в экологически неблагоприятных условиях Восточной Сибири.

Развитие современных методов неинвазивной пренатальной диагностики и оценка их эффективности.

Генетический контроль гаметогенеза и репродукции у человека.

Совместное исследование по разработке новых методов диагностики и профилактики акушерских осложнений у беременных женщин России и Украины с генетически обусловленными формами тромбофилии.

Изучение клинико-функциональных и метаболических взаимосвязей в рамках метаболического синдрома и разработка пути оптимизации патогенетической терапии.

Протеомные исследования метаболических путей, сопряженных с обменом глутамата, в мозге и крови больных психическими заболеваниями.

Разработка нутриметаболомной системы диагностики алиментарно-зависимых заболеваний и оценки эффективности диетотерапии.

Комплексное изучение параметров иммунного, биохимического и гематологического профиля в клинике и эксперименте с целью выявления биомаркеров, характеризующих нарушения пищевого статуса.

Клинико-патогенетическое обоснование методов алиментарной коррекции метаболического синдрома на основе нутриметаболомного анализа.

Механизмы регуляции транскрипции генов, контролирующих патогенность стрептококков серогрупп А и В посредством нанотехнологического анализа экспрессии генов и синтеза белков.

Создание специфических мономолекулярных средств доставки противотуберкулезных лекарственных препаратов в туберкулезный очаг.

Видовая идентификация туберкулезных и нетуберкулезных микобактерий на основе протеомного и геномного анализа.

Анализ транскрипционного ответа макрофагов легочной ткани на инфекцию *M. tuberculosis*.

Иммуногенетика противотуберкулезного ответа.

Эфektorные лимфоциты CD4 при экспериментальной туберкулезной инфекции: фенотип, миграция и регуляция активности в легочной ткани.

Генетическая регуляция чувствительности к туберкулезу: ассоциация с генами HLA-DRB1, PARK2, PARKG.

Экспрессия генов патогенности штаммов *Mycobacterium tuberculosis* W-кластера в условиях *ex vivo*.

Роль биопленок в патогенезе хронических инфекций.

Ревизия музея культур риккетсий, бартоanelл и анаплазм с целью выявления их генетического разнообразия, роли в инфекционной патологии, влияния на эпидситуацию и определения их значения для приготовления диагностических и профилактических препаратов.

Молекулярно-биологические методы в решении проблем профилактики и диагностики туляремии.

Разработка принципов молекулярно-микробиологического мониторинга в стационарах различного профиля для создания эффективной системы профилактики внутрибольничных инфекций.

Разработка процесса получения биологически активных субстанций рекомбинантных чГ-КСФ и чГМ-КСФ с применением технологии слитных белков из бактериальных продуцентов.

Изучение молекулярных механизмов инфекционных заболеваний стрептококковой природы; подходы к профилактике и терапии.

Молекулярная эпидемиология штаммов *M. tuberculosis* с обширной лекарственной резистентностью (XDR).

Совершенствование методов иммунодетекции вируса гепатита В с учетом вариабельности вируса.

Эволюция генома ВИЧ и биологическое разнообразие вирусов иммунодефицита человека, циркулирующих на территории России и прилежащих стран.

Молекулярно-генетические основы вирулентности вирусов гриппа, патогенеза гриппозной инфекции и возникновения новых вариантов вируса.

Молекулярные механизмы репродукции ВИЧ и особенности патогенеза ВИЧ-инфекции *in vivo* и *in vitro*.

Арбовирусы и арбовирусные инфекции.

Разработка новых подходов к диагностике и прогнозу ВИЧ-инфекции и исследования эффективности антиретровирусной терапии.

Разработка средств диагностики устойчивости изолятов ВИЧ к антиретровирусным препаратам.

Генетическое разнообразие гепатотропных вирусов.

Валидационные исследования детекции нуклеиновых кислот вирусов гепатитов В, С и ВИЧ в крови человека методом полимеразной цепной реакции.

Распространение бактерий *Legionella* в окружающей среде и оценка степени их эпидемиологической опасности.

Изучение особенностей существования и разработка методов быстрого выявления легионелл в окружающей среде.

Экология возбудителей и эпидемиология новых для России трансмиссивных инфекций, передающихся иксодовыми клещами.

Совершенствование системы эпиднадзора за токсоплазмозом в группах высокого риска.

Изучение структурно-функциональной организации природноочаговых паразитарных систем, определяющих механизмы их устойчивого функционирования, а также таксономии, внутривидовой гетерогенности и экологии возбудителей бактериальных и протозойных природноочаговых инфекций.

Новые и возвращающиеся вирусные инфекции в системе биобезопасности государства.

Популяционные взаимодействия в системе: вирусы гриппа – человек – животные.

Эколого-эпидемиологические закономерности и молекулярно-биологические особенности социально и эпидемиологически значимых инфекций в Восточной Сибири.

Производственные факторы как триггеры в развитии наиболее распространенных форм общесоматической патологии и роль медицины труда в системе их профилактики.

Разработка и внедрение новейших молекулярно-биологических подходов инструментального анализа индивидуальных особенностей генома, протеома и микробиоценоза человека для оценки риска снижения работоспособности.

Разработка подходов к использованию биохимических и иммунологических показателей для оценки экологически обусловленных рисков здоровью населения.

Использование в медицине клеточных технологий

Изучение закономерностей функционирования стволовых клеток различных тканей. Разработка методов их фармакологической регуляции.

Разработка подходов к локусной и аллельной дифференциальной диагностике болезней клеточных органелл.

Закономерности хромосомной изменчивости и трансфекции стволовых клеток.

Оптимизация сред для культивирования лимфоцитов в практике медико-генетических консультаций.

Экспериментально-клиническая разработка методов клеточной терапии аутологичными мезенхимальными стволовыми клетками лучевых и нелучевых поражений жизненно важных органов.

Разработка метода получения трансфецированных линий эмбриональных клеток кур с целью дальнейшего использования их для производства терапевтических белков человека.

Разработка нового метода оценки апоптотических изменений в клетке.

Слияние клеток: изучение регенераторного потенциала и возможности клинического использования.

Изучение иммунорегуляторных свойств первичных культур стволовых клеток мезенхимального и эктодермального происхождения.

Разработка пробы на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента с использованием диффузионноадгезивной системы.

Экспериментальное исследование свойств макропористых кальцийфосфатных цементов в качестве носителя мезенхимных стромальных клеток.

Изучение генов KIR и влияния несовместимости KIR-рецептор/HLA-лиганд на посттрансплантационное течение и исход аллогенной трансплантации.

Коррекция патогенетических нарушений методами клеточной трансплантации.

Разработка альтернативных методов профилактики и терапии хронической сердечной недостаточности и нарушений ритма сердца с использованием клеточных технологий (клинико-экспериментальное исследование).

Влияние компонентов клеточного трансплантата на репаративные процессы при атеросклерозе. Исследования механизмов действия.

Экспериментальное обоснование применения мезенхимальных стволовых клеток в качестве противолучевого и терапевтического агентов и проведение ограниченных клинических испытаний их использования в комплексной терапии хронической сердечной недостаточности и лучевого пневмофиброза.

Разработка комплексного метода лечения хронической сердечной недостаточности с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения и трансплантации аутологичных стволовых клеток.

Выведение культур и формирование банка мезенхимальных стволовых клеток приматов и попытка их использования в качестве заместительной клеточной терапии при экспериментально индуцированной кардиомиопатологии.

Межклеточные взаимодействия в функционировании нормальной артериальной стенки и при атеросклерозе. Роль прогениторных (стволовых) клеток.

Клеточные технологии в повышении биосовместимости биопротезов клапанов сердца.

Фундаментальные и клинические аспекты клеточной и генной терапии при сердечно-сосудистой патологии.

Новые технологии комплексной диагностики и лечения больных с сочетанной патологией, осложнённой развитием аритмий и нарушением проводимости (применение клеточных и генных технологий).

Высокие технологии в лечении пациентов с различными заболеваниями периферических сосудов (применение клеточных и генных технологий).

Альтернативные методы реваскуляризации миокарда с использованием высоких технологий и гибридных методов лечения (применение клеточных и генных технологий).

Исследование индукции направленной нейрональной дифференцировки постнатальных стволовых и прогениторных клеток, выделенных из костного мозга, жировой ткани и пупочного канатика в условиях *in vitro* для разработки новых технологий терапии нейродегенеративных повреждений мозга и дегенеративных заболеваний сетчатки глаза.

Исследование клеточных и молекулярных механизмов стимуляции анатомической и функциональной регенерации головного мозга при экспериментальном ишемическом инсульте, трансплантацией мезенхимальных стволовых клеток.

Клеточные и молекулярные механизмы нейродеструктивных процессов и способы их фармакологической коррекции при экспериментальном моделировании ишемии различных структур центральной нервной системы *in vivo* и *in vitro*.

Регуляция активности лимфоцитов человека модифицированными металлом белками γ -глобулиновой фракции плазмы крови.

Сравнительный анализ моно- и поликлональных штаммов стромальных клеток-предшественников органов гемопоэза и иммунитета: свойства, иммунофенотипические характеристики, продукция ростовых факторов.

Изучение опосредованной через строму костного мозга регуляции кроветворения, осуществляемой паратиреоидным гормоном.

Распознавание образов и анализ изображения клеток в гемцитологии.

Разработка новых стратегий клеточной терапии диабета I типа на основе трансдифференцированных стволовых клеток взрослого организма.

Трансплантация аутологичных клеток костного мозга для коррекции патогенетических нарушений в организме при аутоиммунном сахарном диабете I типа.

Анализ механизмов репарации ДНК в стволовых и раковых стволовых клетках опухоли молочной железы.

Стволовые гемопоэтические клетки-предшественники и опухолевый процесс у человека и животных.

Радиобиологические свойства опухолевых стволовых клеток.

Изучение действия мезенхимальных стволовых клеток на функциональную морфологию органов-мишеней при радиационном повреждении и опухолевом росте.

Экспрессия молекул адгезии на стромальных и кроветворных клетках костного мозга больных миелодиспластическими синдромами и острым лейкозом.

Разработка новых программ терапии множественной миеломы, основанных на принципах ранней интенсификации и высокодозной консолидации с использованием трансплантации аутологичных гемопоэтических клеток.

Патогенетические механизмы клеточного повреждения и системной воспалительной реакции при воспалительных заболеваниях толстой кишки.

Исследование свойств дендритных клеток и цитокинового профиля при применении иммуномодуляторов бактериального происхождения в эксперименте.

Изучение патогенного потенциала бактерий с использованием одноклеточных эукариотических систем.

Разработка инновационных молекулярных и клеточных технологий в целях совершенствования диагностики инфекционных заболеваний и инфекции коррекции противoinфекционного иммунного ответа.

Клеточные технологии в лечении туберкулеза легких с множественной и обширной лекарственной устойчивостью *M. tuberculosis*.

Использование в медицине ядерных технологий

Разработка комплекса методов индивидуального планирования и мониторинга борнейтронозахватной терапии злокачественных опухолей и скрининг новых борсодержащих препаратов.

Создание конструкций на основе дендримеров нового типа с нуклидами и опухолеспецифичными агентами для радиотерапии онкологических заболеваний.

Разработка и внедрение новых технологий лучевой диагностики заболеваний и врождённых пороков сердца и сосудов.

Разработка и биологические испытания радиофармпрепаратов на основе ^{99m}Tc , ^{188}Re , ^{103}Pd , ^{213}Bi , ^{227}Ac и Ожэ-излучателей для радионуклидной диагностики и терапии.

Изучение радиобиологических и терапевтических эффектов излучений, сформированных на базе источников нейтронов.

Исследование и моделирование процессов размена энергии излучений различного качества в развитии биологических эффектов в интересах лучевой терапии.

Разработка комплекса новых высокотехнологичных методов физической дозиметрии для задач обеспечения радиационной безопасности пациентов, медицинского персонала и населения.

Изучение восстановления облученной неопластической и нормальной ткани в условиях подавления ангиогенеза с целью совершенствования методов лучевой терапии злокачественных новообразований.

3. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Направление “Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива”

В последние годы Россельхозакадемия значительно усилила научные исследования в этом направлении. Исследования и внедрение новых процессов, технологий и машин проводились в сельскохозяйственных предприятиях, на зональных машиноиспытательных станциях Минсельхоза России,

экспериментальных установках, стендах и измерительно-вычислительных комплексах лабораторий и отделов институтов Россельхозакадемии с использованием системного анализа сложных сельскохозяйственных объектов, технологий и систем энергообеспечения, функционального анализа и синтеза современных агротехнологий в растениеводстве и животноводстве, прогнозирования развития сельской энергетики до 2020 года с увеличением доли использования возобновляемых источников энергии, на основе изучения и обобщения мирового опыта использования нано- и инфокоммуникационных технологий.

В целом в этом направлении разработаны 31 единица НТД, 29 методик и рекомендаций, программных комплексов и приборов, 27 машин и энергетического технологического оборудования, получены 51 патент и 16 положительных решений.

В результате проведенных научных исследований в 2009 г. получена следующая основная научно-техническая продукция:

- “Энергетическая стратегия сельского хозяйства России на период до 2020 года”;

- автономные системы энергообеспечения и средства “малой энергетики”, включая Мини-ТЭЦ и когенерационные установки с выработкой тепловой и электрической энергии при широком использовании газа, местных и возобновляемых энергоресурсов, отходов сельхозпроизводства;

- технологии преобразования солнечной, ветровой, геотермальной, гидроэнергии в электрическую и тепловую энергии для создания автономных и комбинированных систем энергообеспечения;

- энергосберегающие технологии для наиболее энергоемких процессов сельхозпроизводства с широким использованием сбросного тепла, тепловых насосов, аккумуляции тепла и холода, комбинированных установок, систем местного обогрева, освещения, обеззараживания, нанотехнологий;

- технологии модернизации энергообеспечения сельского хозяйства, обеспечивающие повышение энерговооруженности труда на 30%, снижение энергоемкости производства сельхозпродукции на 40%, экономию топлива: в 2010 г. – 0,5 млн т, в 2015 г. – 5 млн т, в 2020 г. – 7–8 млн т углеводородного топлива;

- исходные требования к адаптивным распределительным электрическим сетям напряжением 20 кВ, учитывающие различные условия регионов, рост электрических нагрузок, применение новых технологий обслуживания сетевых объектов и их автоматизацию;

- комплексные системы энергообеспечения на базе возобновляемых источников энергии и вакуумных светопрозрачных конструкций, совместимых с конструкциями зданий, снижающие затраты на тепло- и электроснабжение зданий на 50–70%, установленную мощность энергетического оборудования до 20%, при некотором (до 10%) увеличении капитальных затрат;

- технические требования и технико-экономическое обоснование эффективности типоразмерного ряда аккумуляционных холодильных машин (АКХМ) с использованием природного холода и экологически чистых хладоносителей с низкой температурой замерзания, позволяющих на 30–40% уменьшить удельные затраты электроэнергии на охлаждение молока;

- ресурсосберегающие оптические устройства на базе высокоэффективных облучателей, позволяющие на 25% снизить расход электроэнергии и повысить продуктивность при выращивании растений в защищенном грунте;
- математическая модель комбинированной озонОВОЗДУШНОЙ сушки сельскохозяйственных материалов, что позволяет оптимизировать процесс сушки и снизить его энергоёмкость на 35–40% в сравнении с конвективной;
- нанoeлектротехнологии по аэроионизации и очистке воздуха животноводческих ферм, обеспечивающие снижение расхода электроэнергии до 2-х раз, бактериальной загрязнённости на 80–85%, содержание аммиака на 70–75%; заболеваемости животных на 6–8%; увеличение привесов на 20–24%;
- СВЧ-технологии сушки сельскохозяйственного сырья, позволяющие снизить удельную энергоёмкость до 25%;
- автономный энергоблок мощностью 3–4 кВт, включающий газогенератор и газопоршневую электростанцию на дровяных чурках, древесных и растительных отходах лесного и сельскохозяйственного производства, который обеспечивает экономию моторного топлива до 30–50%, снижение затрат на получение 1 кВт · ч энергии в 2–3 раза по сравнению с использованием традиционных топлив;
- технология приготовления жидкого топлива с частичной заменой части углеводородного топлива торфом до 30%, обеспечивающая ожидаемый годовой экономический эффект до 900 тыс. руб. на одну установку;
- опытный образец высокочастотного водородного генератора для бензиновых ДВС, создающий соответствие выхлопных газов нормам выбросов “Евро-3”, повышающий динамику разгона автомобиля на 20–30%, снижающий расход топлива на 27–40%;
- технологии длительного хранения биодизельного топлива с замедлением скорости полимеризации и осадкообразования и непрерывного производства биотоплива конверсией растительных масел, которая повышает срок службы дизельных двигателей на 15–20%, снижает затраты на ремонт и ТО автотракторной техники на 20–25%, расход нефтепродуктов на 20–25%, а также негативное воздействие вредных веществ в отработанных газах до 30%;
- методика расчета оптико-энергетических параметров приемников излучения в составе солнечных модулей с концентраторами, позволяющая прогнозировать выработку энергии солнечной установкой в любое время года, включая годовой баланс;
- способ изготовления солнечных элементов с использованием нанотехнологий, которые обеспечивают увеличение КПД до мирового уровня – 25%;
- технология изготовления солнечных фотоэлектрических модулей с увеличенным в два раза сроком службы (до 40 лет);
- технические требования на микро-ГЭС с колеблющимся крылом цилиндрической формы, обеспечивающим круглогодичную работу установки в автономном режиме и снижение себестоимости электроэнергии по сравнению с дизель-генераторной установкой до 5 раз;
- комплект оборудования для автономного энергоснабжения сельского дома, обеспечивающий потребность 4–5 кВт · ч/сут и включающий ветроэлектрическую установку, фотоэлектрическую установку и резервный источник энергии.

Кроме того, в результате проведенных исследований в 2009 году получена следующая научно-техническая продукция **по повышению энергоэффективности в механизации растениеводства:**

- комплекс машин для ресурсосберегающей машинной технологии производства ярового рапса в Центральном федеральном округе, снижающий ресурсные затраты и экономию топлива в 1,5 раза;

- технологический регламент перевода энергетических средств нового поколения различных классов тяги на альтернативные виды топлива, в том числе смесового с рациональным содержанием смеси дизельного топлива и биодизеля (от 40 до 60%);

- проект технологического процесса энергосберегающей комбинированной основной обработки почвы для возделывания зерновых и мелкосемянных культур в зонах достаточного увлажнения, снижающего энергозатраты до 20%, металлоемкость на 25–30% и повышающего урожайность до 12–15%;

- конструкторская документация и экспериментальные образцы комбинированных агрегатов для глубокой, мелкой обработки почвы с одновременным внесением удобрений и посевом семян, обеспечивающие увеличение производительности труда и снижение энергоемкости на 20–25%;

- технология и конструкторская документация на экспериментальный образец сеялки для полосно-разбросного посева семян трав с целью ускоренного залужения малопродуктивных и выродившихся сеяных травостоев, обеспечивающая повышение производительности труда и снижение расхода ГСМ в 2,0–2,5 раза в сравнении с традиционной технологией;

- ресурсосберегающие нетрадиционные технологии уборки зерновых культур с применением комбайнового очеса в условиях рискованного земледелия, повышающие производительность уборочных машин в 2 раза, снижающие энергопотребление на тонну намолоченного зерна на 43% и его суммарные потери в 1,5 раза;

- конструктивно-технологическая схема оборудования для переработки льновороха и выделения из него семян льна в роторе аспирационного устройства, обеспечивающего снижение энергозатрат и металлоемкость на 20%;

- техническая документация и экспериментальные образцы универсального измельчителя стебельчатых кормов, прицепного загрузчика-смесителя-раздатчика концентратов с балансирующими добавками, повышающего технико-экономические показатели их работы: в сравнении с аналогами (дробилкой ИРТ-165 и кормораздатчиком КУТ-3,0Б) металлоемкость снижена соответственно на 32,5 и 57,0%, энергоемкость на 30 и 32%;

по повышению энергоэффективности в механизации животноводства:

- научные основы экологически безопасного функционирования системы “растение-машина-животное” с алгоритмом расчета технологических параметров молочной фермы и использованием отходов жизнедеятельности животных в замкнутом цикле, обеспечивающие охрану окружающей среды, сокращение затрат труда в 2–3 раза и энергоемкость производства – 1,5 раза;

- практические пособие по применению энергосберегающих комбинированных экологически безопасных систем охлаждения и хранения сельхозпродукции, адаптированных к различным регионам страны с использованием аккумуляционных холодильных машин и природных источников холода, обеспечивающих снижение капитальных затрат и электроэнергии на 30–40%;

– техническое задание на образцы оборудования для энергоэффективной автоматизированной комбинированной системы децентрализованного электроотопления, вентиляции и локального обогрева животноводческих объектов, применение которых позволяет снизить расход тепловой энергии и уменьшить расход кормов на 15–20%, а также получить годовой экономический эффект до 1100 рублей на одно скотоместо;

– методики расчета, математические модели АСУ ТП кормоприготовления и кормления птицы для птицефабрик яичного и мясного направлений, технико-экономическое обоснование, техническое задание на разработку и технические требования на технические средства для ее реализации, обеспечивающие снижение энергозатрат на 12–14% и приведенных затрат на 8–10%;

– новый способ кондиционирования фуражного зерна с одновременной обработкой паром и водой, который в определенном режиме работы обеспечивает повышение питательной ценности зерновых компонентов комбикормов, снижение энергозатрат на их производство на 15–20% и расход кормов на 15–20%.

4. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Важное значение для реализации приоритетных направлений технологического прорыва, сформулированных Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 18 июня 2009 г., имеет подготовка в системе профессионального образования кадров, способных решать поставленные задачи. С этой целью необходимо сформировать соответствующие профессиональные стандарты и профессиональные образовательные стандарты, внести необходимые коррективы в образовательные программы. Методологическое и научно-методическое обеспечение этих процессов в определенной степени формируется учеными Российской академии образования. Приведем результаты ряда исследований, которые можно использовать при решении указанных задач.

1. Осуществлен психолого-педагогический анализ отечественного и зарубежного опыта профессионального образования в условиях экономики, основанной на знаниях. Выявлены тенденции в практике развития системы профессионального образования в условиях экономики, основанной на знаниях. Установлено, что в настоящее время сложился новый взгляд на профессиональное образование как системную целостность интегративного взаимодействия образования, науки и производства, направленного на формирование будущего специалиста. Интеграционные процессы в профессиональном образовании связаны с расширением его функций, потребностью в специалистах, готовых к обучению через всю жизнь, способных к самоорганизации и конкурентоспособных на рынке труда, с необходимостью разработки единых стандартов и критериев оценки качества профессионального образования, позиционированием его как достаточно сложного, многокомпонентного, культурного процесса, диалектично взаимосвязанного с региональными рынками труда на основе консолидации уровней начального, среднего, высшего и послевузовского образования. Определены факторы, необходимые для

развития профессионального образования в условиях экономики, основанной на знаниях: опережающая подготовка кадров для инновационной экономики; формирование у выпускников профессиональной школы готовности обучаться всю жизнь; создание системы подготовки педагогических кадров для профессионального образования; развитие модульно-компетентностного обучения; создание профессиональных стандартов; развитие Форсайт-проектов; реструктуризация учреждений системы профобразования на основе принципа оптимизации.

Концепция профессионального образования для экономики, основанной на знаниях, представляет собой совокупность идей, стратегических направлений и принципов деятельности учреждений профессионального образования, определяющих цель, содержание, позиции (ориентация на образование как важнейший социальный ресурс развития гражданского общества; целостность и открытость образовательного пространства; согласованность государственных и общественных субъектов образовательной системы; развитие инновационной учебной среды, основанной на современных технологиях, новых видах образовательного обслуживания; способы интеграции российской образовательной системы в международную образовательную среду, учитывающую индивидуальные потребности субъектов образовательной деятельности, выбирающих собственную образовательную траекторию).

2. Разработаны теоретические основы проектно-целевого подхода к развитию региональных систем профессионального образования, включающие совокупность системных и функциональных закономерностей и принципов (интеграции, партисипативности, сетевой организации профессионального образования, креативности, акмеологичности). В рамках проектно-целевого подхода цели, содержание, технологии управления профессиональным образованием рассматриваются как инновационно-целевая деятельность на интегративной основе; выделены составляющие проектно-целевого подхода (целеполагание, проектирование содержания образования, построение проектно-целевой технологии обучения, проектный метод управления, позиционирование в методологическом пространстве отечественной педагогики).

3. Разработана и теоретически обоснована многомерная модель компетенций выпускника технического вуза и процедура ее проектирования, базирующаяся на методологических подходах, признаках, принципах и алгоритме проектирования. Модель включает три блока компетенций: научно-исследовательские, техно-технологические и гуманитарные.

Определен состав научно-исследовательских компетенций специалиста с высшим техническим образованием: гностическая компетенция, включающая процессы познания человеком окружающего мира, событий, фактов, отношений (восприятие, ощущение, память, воображение и др.); и процессы их осмысления (анализ, синтез, дедукцию, индукцию, обобщение и др.); информационная, включающая процессы получения информации, необходимой для принятия решений, из самых разнообразных источников; творческая, включающая креативные отношения к объектам и субъектам профессиональной деятельности, умения, связанные с генерацией идей, нестандартных решений в ситуациях, связанных с цейтнотом и характеризующихся высокой степенью неопределенности; рефлексивная, включающая критическое отношение к окружающему миру, к фактам, событиям, их творческий анализ и

переработку, получение выводов и формирование планов действий и деятельности в целом.

На примере подготовки специалиста химической отрасли выявлен состав технико-технологических компетенций, которыми выпускник должен обладать в результате обучения по профессиональной образовательной программе ВПО “Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов”, обеспечивающих его готовность к профессиональной деятельности в соответствии с приобретаемой квалификацией “инженер”. К ним отнесены: производственно-технологическая; проектно-конструкторская; прикладная научно-исследовательская (рационализаторская) и организационно-управленческая. Структура каждой компетенции определяется как единство компонентов: мотивационно-ценностного (осознание смысла инженерной деятельности); когнитивного (применение инженерных знаний в решении профессиональных ситуаций, аргументированное выдвижение собственных мнений в решении коммуникативно-производственных ситуаций); деятельностного компонента (осуществление основных видов профессиональной инженерной деятельности); рефлексивно-оценочного компонента (отношение к содержанию знаний в области техники и технологий, самоанализ и самоконтроль результатов своей инженерной деятельности, осмысление и оценка степени реализации целей профессиональной инженерной деятельности).

4. Разработаны инновационная проектная корпоративно-вузовская много-агентная модель взаимодействия науки, образования и производства; модель образовательного кластера; модель взаимосвязи учебных заведений с предприятиями-заказчиками кадров. Предложена технология реализации взаимосвязи учебного заведения с предприятиями-заказчиками кадров, новизна которой заключается в том, что в ее основе лежит дуальная целевая профессиональная подготовка на конкретное рабочее место – функционально ориентированная специализация, позволяющая обеспечить приобретение достаточно прочных знаний, умений, навыков, профессиональных компетенций; сократить сроки доучивания на производстве; вести индивидуальное обучение; вести обучение как преподавателям учебного заведения, так и специалистам предприятия; обеспечить обучение на сложном действующем оборудовании с применением передовых прогрессивных технологий; гарантировать повышение качества реального курсового и дипломного проектирования.

5. Разработаны структура и содержание научно-методического обеспечения процесса подготовки будущего специалиста на основе компетентностного подхода. Созданы и внедрены в образовательную практику программы и структурно-функциональная модель, направленные на формирование профессиональных компетенций. Выявлены и обоснованы функции научно-методического обеспечения подготовки будущего специалиста, детерминирующие результат процесса поиска и разработки организационно-педагогических и методических механизмов доведения научных результатов до их практического применения в деятельности субъектов образования. На их основе построена структурно-функциональная модель научно-методического обеспечения подготовки будущего специалиста. Данная модель имеет кластерный характер, объединяющий педагогические, производственные, рыночные компоненты. Особое значение приобретает пакетирование профессиональных

функций в профессиональные компетенции и их педагогически интерпретированное представление в учебном процессе. В условиях компетентностного подхода исключительная роль принадлежит управлению образовательным процессом, строящемуся на объективной, адекватной, структурированной и систематической информации.

Разработана технология проектирования и реализации учебно-методического обеспечения вариативной компоненты ФГОС ВПО. Представлены содержательные характеристики основных образовательных программ.

Разработан квалиметрический инструментарий для эффективного научно-методического обеспечения при реализации компетентностного подхода в высшей профессиональной школе. В ее основу положена модульно-рейтинговая система, определившая логику формирования системы показателей. Разработана методика формирования общего рейтинга студента, когда на основе оценки компетенций студента посредством типовых контрольных измерительных процедур, предметно-рейтингового текущего контроля и специальных тестов компетенций выставляется интегральная оценка уровня компетентности студента, которая и является итогом обучения в вузе, учитывается в дипломе и при приеме на работу. Разработан алгоритм оценки качества образовательной деятельности в вузе на основе системы качества TQM. Предложена система квалиметрических индикаторов, отражающих в сопоставимых единицах достижения по отдельным изучаемым областям знаний, формам обучения, по видам компетенций, и их динамику, получаемых по результатам аттестаций, контрольных и итоговых испытаний.

6. Разработана система учета трудоемкости при нелинейной системе обучения с использованием кредитов. Обоснована необходимость контроля за использованием кредитной системы учета трудоемкости. Дан анализ образовательных программ в области химической инженерии университетов различных стран. Это позволило выделить особенности перехода на двухуровневое профессиональное образование, сделать рекомендации при составлении учебных планов для российских вузов, осуществляющих подготовку выпускников по двухуровневой системе образования в области химической инженерии.

Перечень наименований проектов, связанных с кадровым обеспечением направлений технологического прорыва:

Разработка психолого-педагогических основ подготовки магистров в области нанодиагностики, стандартизации и сертификации продукции нанотехнологий (*проекты 7.1 и 7.4 Плана ФНИ РАО*).

Разработка методических систем подготовки, переподготовки кадров отечественной электронной промышленности на основе применения педагогической продукции, функционирующей на базе информационных технологий (*проект 7.2 Плана ФНИ РАО*).

Разработка методологии создания и эффективного применения интеллектуальных обучающих систем для информационного обеспечения мультидисциплинарной подготовки специалистов в области нанотехнологий (*проект 7.2 Плана ФНИ РАО*).

Создание электронных образовательных ресурсов для популяризации знаний в области нанoeлектроники и формирования нанотехнологической культуры у старших школьников профильных классов муниципальных лицеев (*проекты 7.1 и 7.4 Плана ФНИ РАО*).

Методология содержательной и организационно-управленческой модернизации профессионального образования (*проект 6.1 Плана ФНИ РАО*).

Компетентностный подход как методология отбора содержания профессионального образования (*проект 6.2 Плана ФНИ РАО*).

5. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК

За счет внебюджетных источников финансирования в НИИТИАГ в 2009 году продолжались работы по сохранению объектов культурного наследия, в частности, разрабатывалось обоснование границ территорий объекта культурного наследия “достопримечательные места”, что позволило сделать вывод о возможном более эффективном использовании городами своих исторических объектов недвижимости, приравняв их к основным фондам города.

Сохранение этого недвижимого фонда, при этом речь идет не об уникальных и единичных памятниках, а о массовой исторической, так называемой фоновой застройке, позволит отказаться от строительства новой застройки, что и приведет к экономии строительных материалов, изделий и конструкций, более рациональному и бережному использованию сырьевых ресурсов. В результате будут снижены энергозатраты на осуществление добычи природных ресурсов, производство материалов, изделий и конструкций, а также на выполнение строительных работ. Другим положительным моментом реализации предложений по сохранению исторической застройки может стать развитие ремонтных баз, специализирующихся на реконструктивных и реставрационных мероприятиях, что повлечет за собой создание новых рабочих мест (при колоссальном объеме фонда, требующего выполнения этих работ).

Реализация технологического прорыва в области энергоэффективности и энергосбережения предусматривает комплексное решение ряда задач:

- разработку и введение в действие нормативной документации, направленной на повышение энергетической эффективности зданий;
- разработку и внедрение в практику строительства новых энергоэффективных материалов и конструкций;
- разработку методологии испытаний материалов и конструкций и оценки энергетической эффективности зданий.

НИИСФ РААСН был первым в России научно-исследовательским учреждением, разработавшим нормативно-технические документы по энергосбережению и теплозащите зданий, по которым в Российской Федерации с 1996 г. ведется строительство зданий.

В 2009 г. НИИСФ РААСН принял активное участие в разработке Федерального закона № 261 “Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности”, в который вошли основные положения СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”, в том числе показатели удельного энергопотребления, классы энергетической эффективности зданий, энергетический паспорт маркировки зданий по классам энергетической эффективности. В соответствии с принятым законом показатели удельного энергопотребления должны снижаться каждые 5 лет. В законе также предусматривается обяза-

тельное и добровольное обследование зданий (энергоаудит) с последующим заполнением энергетического паспорта, приводятся требования по статистической отчетности использования энергетических ресурсов в строительном комплексе.

НИИСФ занимался разработкой Федерального закона “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”, в котором установлены необходимые требования безопасности для здоровья, проживания и пребывания в зданиях и сооружениях и требования энергетической эффективности зданий и сооружений.

Успешная реализация Федерального закона будет возможна лишь при внесении изменений в законодательные акты РФ. В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 01.12.2009 г. в план мероприятий по повышению энергетической эффективности для населения в жилищном фонде и новом строительстве НИИСФ РААСН разработает Правила определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов, в том числе требования к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома, размещаемого на его фасаде, правила установления требований “по энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений” и требования к правилам определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов. Будет разработан документ, устанавливающий требования по энергетической эффективности, и будут внесены изменения в Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 в части включения обязательных требований по энергоэффективности в состав проектной документации. Этот комплекс документов на законодательном уровне позволяет на стадии проектирования оценить энергоэффективность здания (строения) и в соответствии с этим провести маркировку возведенного здания по классам энергетической эффективности.

Разработанные документы позволят оценить энергоэффективность новых конструкций, разработкой которых активно занимаются специалисты НИИСФ.

Освещение зданий и помещения является энергозатратным. Переход на новые светодиодные источники света с высокой световой отдачей свыше 100 люмен/ватт может быть обеспечено только при разработке нормативной базы, регламентирующей область и особенности применения светодиодных источников света и световых приборов с ними.

В настоящее время НИИСФ РААСН разрабатывает изменения в СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1278-03, СНиП 23-05-95*, ГОСТы на методы измерения яркости и освещенности в зданиях и сооружениях, методы расчета и проектирования искусственного освещения со светодиодами. Данная нормативная база для светодиодного освещения, а также разработка каталога светодиодных источников света позволит обеспечить широкое и безопасное использование светодиодного освещения зданий и сооружений.

Одним из новых и наиболее эффективных путей решения проблем энергоресурсосбережения является комплексное применение легких бетонов нового поколения не только в ограждающих конструкциях, но и несущих конструкциях зданий.

НИИСФ РААСН совместно с НИИЖБ и ЦНИИСК выполнил научно-исследовательские работы и предпроектные работы по высокоиндустриальным

и экономичным конструктивно-технологическим системам энергоэффективных жилых и гражданских зданий, возводимых с комплексным применением (не только в ограждающих, но и во всех несущих конструкциях) модифицированных легких бетонов различных видов и назначения (от особо легких теплоизоляционных до конструкционных высокопрочных). Бетоны нового поколения производятся по низкоэнергоемким технологиям. При этом их компоненты (заполнители, вяжущие, миндобавки) изготавливаются в том числе с использованием продуктов переработки крупнотоннажных техногенных отходов.

Такие бетоны отличаются от традиционных тяжелых бетонов показателями теплотехнического качества, долговечности и другими улучшенными строительно-техническими свойствами. Так, например, коэффициент теплопроводности конструкционных легких бетонов меньше в 2,5–3 раза, морозостойкость выше на 2–3 марки, а предел огнестойкости выше на 30–50% в сравнении с равнопрочными тяжелыми бетонами. Элементы несущих каркасов из модифицированных легких бетонов в последнее время изготавливаются по малозатратным энергосберегающим технологиям на “длинных” стенах методом непрерывного безопалубочного формирования.

Созданные на основе этих технологий конструктивно-технологические системы зданий позволяют возводить их со значительной экономией энергоресурсов как на стадии возведения, так и на стадии эксплуатации. Такие разработки успешно апробированы при возведении жилых зданий в других регионах России, что показало их высокую эффективность и возможность:

- возводить здания с пониженной в среднем на 30% массой их конструктивной системы, что позволит сэкономить в среднем 15% расхода стальной арматуры – самого энергоемкого материала в строительстве, сократить частично или полностью объем дорогостоящих работ, направленных на укрепление оснований под зданиями, подработанными подземными инженерными коммуникациями; все это особенно актуально для возведения высотных зданий;

- сократить в среднем на 20% энерго- и материальные затраты на возведение конструктивных систем зданий за счёт использования альтернативных традиционным низкоэнергоемких строительных материалов (заполнителей композиционных малоклинкерных вяжущих, утеплителей) и новых промышленных технологий;

- в целом снизить материальные затраты на возведение зданий в среднем на 25%;

- сократить минимум на 15% энергозатраты на отопление зданий за счет повышения уровня их тепловой защиты;

- повысить пожаробезопасность здания за счёт использования в их несущих каркасах более огнестойких легкобетонных конструкций.

В НИИСФ разработана и запатентована энергосберегающая технология “полимерная жалюзийная солнцезащита”. Технология включает в себя способы получения и конструкции солнцезащитных ячеистых и монолитных полимерных листовых стекол (патенты РФ № 2304682 и № 2306397).

В конструкции полимерных светопрозрачных ограждений применен новый принцип совмещения функций двух независимых устройств – светопрозрачного ограждения и жалюзи. Полимерные жалюзи размещаются внутри

светопрозрачного полимерного ограждения непосредственно при производстве стекла. Новизной обладают также способы получения предлагаемых стекол, представляющие собой новую совокупность полимерных технологических процессов.

Стёкла предназначены для использования в строительстве и могут быть использованы в конструкциях окон с энергоэффективными стеклопакетами, в конструкции рафштор, в широкоформатном фасадном остеклении светопроёмов различных зданий и сооружений, и пр.

Стёкла обладают низким пропусканием солнечного тепла в помещение в дневное время суток и низким пропусканием тепла из помещения наружу в ночное время суток. Внешняя поверхность жалюзи отражает наружу тепловую энергию солнечного коротковолнового излучения днем, а внутренняя поверхность жалюзи отражает идущую из помещения тепловую энергию длинноволнового излучения обратно в помещение ночью.

Энергетический эффект от совокупности теплофизических процессов, протекающих при работе стекол, позволяет снизить потребление электроэнергии на кондиционирование воздуха до 60% в зданиях с местным регулированием параметров теплового режима помещений в летний период года. Применение стекол позволяет снизить до 40% тепловой энергии на отопление помещений здания в зимний период года. Использование стекла представляет особый интерес при строительстве жилых зданий в условиях жаркого климата, поскольку энергозатраты на кондиционирование воздуха летом превосходят в 3–4 раза энергозатраты на отопление в зимний период года.

В настоящее время в НИИСФ ведется работа по созданию экспериментального образца теплоаккумуляционной светопрозрачной конструкции, в которой процесс аккумуляции солнечного тепла обеспечивается за счет применения специально разработанного геля с фазовым переходом от твердого состояния к жидкому расплавленному состоянию.

Подобные конструкции могут быть использованы в строительстве и, в частности, в конструкциях окон в качестве либо нового заполнения окон, либо в качестве дополнительного экрана, регулирующего свето- и теплопоступления в помещения.

В дневное время, по мере нагрева конструкции солнечным излучением до температуры плавления геля, она работает как эффективное солнцезащитное устройство. При дальнейшей инсоляции конструкции солнечное тепло поглощается и аккумулируется гелем за счёт фазового перехода, при этом конструкция становится светопрозрачной и работает как обычное окно. В вечернее и ночное время конструкция отдает запасённое тепло либо во внутреннее пространство помещения, либо в наружное пространство в зависимости от способа установки конструкции, одновременно препятствуя передаче тепла через окно из помещения за счёт градиента температур.

Разработана экспериментальная установка, имитирующая солнечный нагрев оконной конструкции с теплоаккумулирующими свойствами, на которой проведены исследования и температурные измерения.

Разработанные теплоаккумулирующие светопрозрачные конструкции и экраны могут быть использованы в жилых зданиях, теплицах, зимних садах, а также в качестве дополнительных элементов “умного дома”.

Для обеспечения технологического прорыва в области энергоэффективности и энергосбережения важным направлением является разработка методологии испытаний в натурных условиях и мониторинга ограждающих конструкций высотных зданий, а также техническое сопровождение строительства высотных и уникальных зданий. НИИСФ РААСН участвовал в техническом сопровождении практически всех высотных зданий Москвы (Москва-Сити), Екатеринбурга (отель “Хайят”), С.-Петербурга (Охта-Центр, банк “Санкт-Петербург”). Участие специалистов НИИСФ позволило избежать серьезных ошибок в проектировании и монтаже светопрозрачных фасадных и ограждающих конструкций.

В НИИСФ РААСН создан уникальный комплекс испытательного оборудования, позволяющий вести испытания полноразмерных конструкций в лабораторных условиях, а также в ходе работ по мониторингу провести испытания отобранных на строительном объекте конструкций в реальном времени и вернуть их для монтажа на объект. В 2009 г. специалистами института был проведен комплекс лабораторных исследований теплотехнических характеристик, звукоизоляции, водонепроницаемости и воздухопроницаемости ограждающих конструкций высотных зданий.

Создано и подготовлено к аттестации новое испытательное оборудование, не имеющее аналогов в России: стенд для измерения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций КТК-2009 при температуре в холодном отделении до минус 60 °С, и испытательный стенд НИИСФ РААСН, включающий в себя две установки для исследований ограждающих конструкций высотных и других зданий размером 4 × 6 м на водо- и воздухопроницаемость и ветровую нагрузку.

Специалисты НИИСФ разработали уникальную методику мониторинга ограждающих конструкций высотных и уникальных зданий. Использование методики позволило обеспечить высокое качество изготовления и монтажа светопрозрачных ограждающих конструкций высотных и уникальных зданий (Федерация, Миракс-Плаза, банк “Санкт-Петербург” и пр.). Разрабатываемый стандарт учитывает не только существующий опыт высотного строительства, особенности проектирования и мониторинга зданий в холодных климатических условиях России, но и является реальным инструментом обеспечения концепции энергосбережения России.

Дальнейшее развитие стандарта даст возможность использовать его как основу для разработки свода правил федерального уровня. Распространение действия стандарта на все возводимые в России объекты высотного и уникального строительства позволит не только повысить качество изготовления и монтажа конструкций, но и сделает существенный вклад в обеспечение безопасной эксплуатации высотных зданий и повышение энергоэффективности их ограждающих конструкций. Даже использование первых редакций стандарта позволили исключить применение на одном из объектов высотного строительства недоброкачественной продукции зарубежного производителя, тем самым сэкономить десятки тысяч тонн условного топлива на отопление искомого здания.

По направлениям технологического прорыва подготовлен проект “Создание демонстрационных зон высокой эффективности”.

Создание демонстрационных зон высокой эффективности является новой формой работ по энергосбережению. Демонстрационные зоны, позволяющие

проверить различные модели реформирования ЖКХ в условиях ограниченного инвестиционного ресурса, должны создаваться на базе достаточно крупных обособленных массивов жилищной застройки (микрорайонов, поселков, малых городов).

Методические указания по созданию демонстрационных зон высокой эффективности в городах, разработанные в УралНИИпроекте, устанавливают перечень и последовательность действий региональной или муниципальной администрации и привлекаемых организаций, необходимых для эффективной работы демонстрационных зон на базе крупного жилого района или города в целом. Создание демонстрационных зон в соответствии с методическими указаниями целесообразно в случае принятия администрацией комплексных долговременных муниципальных программ реформирования коммунальной экономики для проверки отдельных концептуальных положений, уточнения количественных показаний, обеспечивающих оптимальный уровень затрат для бюджета, отработки правовых аспектов взаимодействия организаций-участников и жителей города, а также ценовой политики и нормирования потребления ресурсов жизнеобеспечения.

Демонстрационная зона, как крупномасштабная модель муниципально-го хозяйства, нужна, главным образом, для отработки системы управления, достижения действенной координации ряда технических и социальных программ, реализуемых одновременно разными управлениями администрации в определенном территориальном образовании. Таким образом, создание и последующая деятельность демонстрационной зоны должны осуществляться под руководством главы администрации соответствующего уровня или его заместителя.

Для обеспечения высокой эффективности демонстрационной зоны, выражающейся в своевременной выработке и утверждении корректирующих воздействий в ходе реформирования системы хозяйственной деятельности в жилищно-коммунальном секторе экономики, период работ в демонстрационной зоне должен по продолжительности соответствовать общему времени реализации концепции и начинаться на один-два года раньше начала намечаемых реформ.

Энергосберегающий проект “Демонстрационная зона”, реализованный в микрорайоне Компрессорный г. Екатеринбурга, дал ряд положительных результатов по энергосбережению.

1. При организации работ по энергосбережению в демонстрационной зоне становится возможным комплексный подход к определению стоимости коммунальных услуг по оплате за отопление, учитывающий изменение тарифа оплаты теплотенергии вследствие уменьшения внутренних потерь у производителя, и уменьшения потерь при транспортировании, а также уменьшения норматива расхода тепла вследствие выполнения энергосберегающих мероприятий непосредственно в здании.

2. Опыт работы в микрорайоне Компрессорный показал, что при организации работ по принципу демонстрационной зоны с четко определенным кругом потребителей тепла от одного производителя можно установить достоверную связь между параметрами теплоносителя по отопительному графику котельной демонстрационной зоны и фактическими показателями этих параметров в домах. Это имеет особое значение для определения соответ-

ствия ограждающих конструкций в зданиях старой застройки современным требованиям для максимального значения перепада температур между температурой внутренней поверхности ограждения и температурой воздуха в помещении.

3. Демонстрационная зона – это постоянно действующий малозатратный учебно-информационный полигон.

4. Причиной дефектов ограждающих конструкций могут быть физический износ, недостатки проектных решений, строительный брак, недостатки эксплуатации.

Для каждой группы домов существуют повторяющиеся дефекты. Это позволяет разработать типовые решения ликвидации дефектов для каждой группы домов.

5. Состояние ограждающих конструкций зданий старой застройки не позволяет без устранения отдельных дефектов использовать авторегулирование подачи тепла на отопление.

6. При определении границ демонстрационной зоны высокой эффективности необходимо учитывать, что возможности использования резервов теплозащиты индивидуально по каждой группе домов зависят от возможности иметь индивидуальный отопительный график или от наличия системы авторегулирования подачи тепла.

Разработана стратегическая программа выполнения энергосберегающих мероприятий в зданиях, которая исходит из того, что конечным результатом осуществления мероприятий по повышению теплозащиты оболочки здания должно стать уменьшение затрат тепла на отопление до нормативной величины.

Программа предусматривает самое широкое использование принципа самокупаемости энергосберегающих мероприятий и привлечение средств населения.

Нормативы теплопотерь в зданиях старой застройки должны устанавливаться территориальными строительными нормами с учетом регионального энергетического баланса.

Программа включает разделы, посвященные механизмам содействия финансовому обеспечению работ по повышению теплозащиты зданий. Для этого до выполнения технических мероприятий по теплозащите зданий должна быть разработана нормативно-правовая база этого процесса, в том числе нормативные положения, обеспечивающие действие принципа самокупаемости энергосберегающих мероприятий и механизма вовлечения средств населения для финансирования работ по повышению теплозащиты зданий.

Разработана программа последовательности работ по выполнению энергосберегающих мероприятий.

В 2009 году, в соответствии со специализацией института “ДальНИИС”, выполнялись работы по инженерному сопровождению крупных объектов в рамках подготовки к Саммиту-АТЭС в 2012 году. В ходе этих работ в максимальной степени использованы результаты фундаментальных исследований института и РААСН, финансируемых из федерального бюджета, способствующие реализации приоритетного направления технологического прорыва – энергоэффективность и ресурсосбережение:

1. Механизированная безотходная технология строительства свайных фундаментов.

Это уникальная технология строительства фундаментов зданий и сооружений, не имеющая мировых аналогов. Затраты на строительство фундаментов по безотходной технологии в среднем вдвое ниже, чем по традиционной. Эти данные подтверждаются результатами строительства реальных фундаментов зданий в Приморском крае. Так, в 2009 году построено четыре фундамента многоэтажных зданий.

В 2009 году в развитие данного направления выполнены теоретические исследования по теме “Теоретические и экспериментальные исследования работы глубоких шарнирно-соединенных железобетонных опор в массиве грунтового основания”. Результаты исследований апробируются на строительных объектах в процессе забивки, динамических и статических испытаний составных модульных свай по безотходной технологии.

2. Исследования в области энергосбережения при проектировании зданий и сооружений:

- Концепция разработки эффективных ограждающих конструкций жилых и общественных зданий для строительства в специфических условиях Дальнего Востока России;

- разработка технологий получения легких бетонов на базе переработки горных пород вулканического происхождения Дальнего Востока и Восточной Сибири (к ресурсному обеспечению национального проекта “Доступное и комфортное жилье – гражданам России”);

- обоснование принципов и разработка методов оценки состояния и повышения экологической безопасности и энергетической эффективности объектов и систем строительного комплекса и ЖКХ.

Результаты исследований нацелены на энергосбережение зданий и резкое, до 50%, снижение расхода тепловой и электрической энергии в сетях и зданиях.

Проведенные исследования потенциала солнечной энергии позволили сделать вывод о высокой эффективности применения гелиоустановок для получения тепловой энергии в южных районах Приморского края и разработать рекомендации о повсеместном внедрении гелиоустановок на юге Приморского края. Это позволит снизить расход энергоресурсов на отопление в зимний период от 30 до 50% и полностью обеспечить домовладения горячей водой.

В качестве мероприятий по обеспечению технологического прорыва следует отметить деятельность Дальневосточной постояннодействующей строительной выставки, на которой демонстрируются новые экспозиции по тематике энерго-, ресурсосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

По направлению “Энерго- и ресурсосбережение” были выполнены ряд проектов:

- “Экспериментальная проверка теплозащитных показателей кладки наружной стены из теплоэффективных стеновых блоков для строительства жилых и административных зданий в приморском крае”;

- “Разработка методики исследования горных пород с целью накопления данных об их свойствах”;

“Проведение испытаний плит экструдированного пенополистирола марок 35 и 45”;

“Определение теплопроводности насыпного туфа”;

“Оценка прочности бетона неразрушающими методами на о. Русский Дальневосточным федеральным университетом” и другие.

На основе исследований ЦНИИП градостроительства РААСН разработаны предложения в Правительство Российской Федерации по созданию материальной среды, стимулирующей формирование систем инновационных центров градостроительными средствами (территориальное планирование, градостроительное проектирование).

6. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ХУДОЖЕСТВ

Российская академия художеств в силу особенностей сферы своей деятельности принимает участие в реализации инновационной политики как приоритетного направления развития отечественной системы науки и образования в форме разработки инновационных программ в сфере искусства. Необходимо отметить, что сфера гуманитарных знаний, культура, искусство с точки зрения инновационного развития рассматриваются во вторую очередь, как правило, без учета серьезных разработок в этом направлении. Между тем именно культура, искусство, в том числе изобразительное искусство, художественное образование имеют не менее серьезный потенциал к инновационному развитию. Претерпевая изменения, обусловленные необходимостью идти вперед, искать новые пути, не стоять на месте, искусство вовлечено в процесс интеграции. Возникает потребность визуализации научных знаний (физика, химия, биология), внедрения методов прямого взаимопроникновения, различных вариаций на тему организации нового синтеза искусств. Все это довольно широко представлено на всех авторитетных международных и отечественных выставках и фестивалях современного искусства и пользуется заслуженным вниманием как специалистов, так и широкого круга зрителей.

В 2009 году в Российской академии художеств начало работу отделение новейших художественных течений. Ранее было открыто отделение фотоискусства и мультимедийных технологий. Именно эти отделения объединяют профессионалов в области визуальных искусств, которые реализуют инновационные проекты. С ними происходит широкое знакомство специалистов и просто зрителей на крупнейших международных и отечественных биеннале, фестивалях, симпозиумах, выставках. Вместе с тем Российская академия художеств как структура, сохраняющая и продолжающая традиции классической школы изобразительного искусства, стремится инициировать ряд программ, направленных на интеграцию академической школы в современное поисковое художественное пространство, поддерживая инновационные разработки в области классических видов изобразительного искусства – в живописи, скульптуре, графике, направлениях монументального искусства, иницируя различные проекты в области дизайна, архитектуры.

Для достижения успешных результатов в рамках подобных программ необходим широкий международный обмен опытом, эффективность которого доказывает проведение международных научных конференций, круглых сто-

лов, симпозиумов. В практике Российской академии художеств результатом проведения подобного рода мероприятий, как правило, является разработка и внедрение новых исследовательских направлений, открытие образовательных программ.

В России к изучению инновационного потенциала визуальных искусств, в том числе в контексте интеграции различных областей гуманитарных знаний, проявляется большой интерес. Инновационные пути развития в искусстве являются актуальной темой исследований и в культурном пространстве государств-участников СНГ.

С этой целью Российская академия художеств открывает программу фундаментальных исследований **“Инновации в изобразительном искусстве: пути развития”**. Ее основной целью является взаимодействие научных и творческих сил России и стран СНГ при участии зарубежных специалистов в обсуждении актуальных вопросов инновационной деятельности в сфере изобразительного искусства. Проект представляет собой комплексную программу, которая призвана стать трибуной для дебатов по ряду актуальных вопросов, обсуждения инновационных программ и проведения инновационной политики в сфере изобразительного искусства.

Среди основных задач программы – содействие обмену опытом и расширение межгосударственных связей в области изобразительного искусства в рамках культурного пространства СНГ, а также обзор основных направлений инновационной деятельности, концепций и решений в области внедрения инноваций в сфере изобразительного искусства. Представление российских программ в области инновационной политики в сфере изобразительного искусства и художественного образования в данном случае является одним из важных направлений работы.

Установление диалога в этой сфере знаний, обмен опытом, мнениями, критика и дискуссии усилят интенсивность внедрения инноваций в сфере искусства и художественного образования, а также позволят сопоставить эффективность инновационной политики в области искусства разных государств. Демонстрация развития инновационных направлений в рамках традиционных художественных систем как одного из факторов развития новых художественных течений – один из ключевых аспектов программы.

Новое направление фундаментальных исследований Российской академии художеств “Инновации в изобразительном искусстве: пути развития” составят актуальные проблемы, которые в настоящее время являются приоритетными направлениями в международных научных кругах, однако еще не получили должного всестороннего фундаментального исследования: традиции и инновации в изобразительном искусстве – проблема идентификации; особенности развития техник и технологий в современном изобразительном искусстве, инновации в художественном образовании: теория и практика, традиционное искусство национальных школ как фундамент инновационного развития.

Одним из успешных примеров внедрения информационных технологий в процесс художественного образования является открытие информационного центра в Кабинете искусств (Государственный академический художественный институт живописи, скульптуры и архитектуры им. И.Е. Репина в Санкт-Петербурге).

В разработке совместный образовательный инновационный проект информационного центра в сфере современного искусства в сотрудничестве с Московским музеем современного искусства.

В качестве научно-практического направления российскими исследователями и деятелями искусства Российской академии художеств ведутся разработки по следующим направлениям:

- модернизация и инновационные принципы использования старинных технологий – результаты экспериментально-творческой лаборатории по изготовлению произведений в технике перегородчатой эмали (творческая мастерская академика РАХ З.К. Церетели, получен международный патент);

- последние достижения в области новых технологий в сфере архитектуры и дизайна. Широко известный архитекторам и дизайнерам люминофор как материал предлагается в новом качестве: живопись, мозаика, фреска, строительные отделочные материалы (кирпич, облицовочная керамическая плитка, стекло). Объемный свет люминофора вне зависимости от времени суток выявляет в соответствии с художественным замыслом такие первичные категории архитектуры, как масштаб, соотношение общего и частного, ритм, фактуру и цвет, проявляя при этом экономичные энергосберегающие свойства. Соответствие санитарно-гигиеническим требованиям и антибактериальные свойства люминофора открывают новые перспективы использования этого материала, формируя новый подход в области строительства и дизайна (технология запатентована; Фонд возрождения, сохранения и развития Ярославской иконы, М-студия, Новый свет. Руководитель – академик РАХ Н.А. Мухин);

- совместно с пермской группой молодых художников (автор идеи проекта академик РАХ К. Худяков), впервые в истории изобразительного искусства реализован инновационный проект в сфере визуальных искусств – тестовый объект интерактивного синтетического искусства (предельного на сегодняшний день цифрового качества), основанного на побуждении двусторонней связи между человеком и произведением искусства в режиме реального времени. Проект впервые был представлен на выставке “Москвополис” Пермского музея современного искусства в мае 2009 года.

К осени 2009 года на “Арт-Москве-2009” и 3-й Международной Московской биеннале современного искусства группа “ХУДЯКОВ&ВИТАМИН” представила сразу четыре мультитач-картины: “Глаз Ангела – не ждали”, “Зеркальные сны-1”, “Зеркальные сны-2”, “Женщина&Муха-1”. В последних трёх в качестве соавторов были приглашены фотохудожники Владимир Глынин и Андрей Лосев, создавшие специально для этих проектов по двум самостоятельным сценариям более 3000 цифровых снимков (каждый из которых является отдельным художественным произведением).

Технология производства художественных составляющих этих проектов состоит из нескольких последовательно реализуемых частей-периодов: художник создает сценарий-концепцию, по которому проектируется сложное 3-D пространство (сцена, театр, студия с виртуальным съёмочным высокотехнологичным оборудованием). После этого начинаются съёмки на видеоили фотокамеру или же создаётся довольно внушительный по количеству ряд 3-D анимационных клипов. Одновременно под каждую самостоятельную мультитач-картину создаётся компьютерная эксклюзивная программа с соот-

ветствующей защитой от “взлома” и перезаписи. Весь подготовленный материал обрабатывается, форматируется, оптимизируется группой специалистов и “закачивается” в эту программу. Последовательность воспроизведения элементов картины каждый раз при контакте со зрителем непредсказуема. Вариантов цепочек фрагментов существует несколько квинталионов (практически бесконечное количество). В этом состоит сложность и привлекательность создания универсальных образов, которые при самых немислимых сочетаниях должны создавать впечатление внятного и каждый раз неожиданного контекста.

Рабочей поверхностью (“холстом”) в данном случае является плазменная панель самого высокого на сегодняшний день разрешения (1920×1080 пикселей на дюйм).

В качестве научно-практического и образовательного аспекта программы планируется проводить презентации инновационных (мультимедиа) проектов в области изобразительного искусства, мастер-классы. В программе примут участие специалисты сферы образования, культуры и искусства, науки, индустрии информационных и коммуникационных технологий, средств массовой информации.

Проблема выстраивания инновационной политики – в ошибочном стремлении отрицания опыта предшественников. Между тем само понятие “инновация” по своему философско-историческому осмыслению является неким пограничным связующим традиций разных эпох и должно аккумулировать потенциал прошлого, готовя прорыв достижений будущего.

Одним из наиболее значимых выводов сегодняшних фундаментальных исследований художественных процессов является понимание того, что важнейшее свойство современного развития искусства – его интеграция с различными областями знаний и взаимообусловленность воздействия науки и искусства на формирование современного образа сегодняшнего мира. Это не только знамение эпохи, но, во многом, возможно, и особенность ее роли в исторической эволюции жизни на нашей планете.

Однако, несомненным фундаментальным выводом современной науки в области искусства является констатация того, что не менее важным принципом преобразования жизненной среды человечества является дарованное нам художественной традицией и усилиями исторических наук уважение к прошлому – в самом широком смысле слова. Оно включает не только обязательное сохранение памятников древнего искусства, не только старинных городов, монументов, церквей и парков, но и традиций экологического равновесия, устойчивости привычных форм существования и осмысления окружающего пространства, характерные для отдельных народов и регионов.

Масштабы возможных будущих перемен столь велики, что их сможет уравновесить только прошлое, переходящее за границы истории цивилизаций и объединяющее последние с историей существования человека на нашей планете. Это показывает вся совокупность исследований, проводимых Российской академией художеств.

Чтобы выразить идеи сохранения и воспроизводства жизненной среды, художники и архитекторы должны будут воспринять “охранительное” отношение к истории, как положение профессиональной этики. Именно исследователи всех специальностей, также как и зодчие, скульпторы, живописцы на-

ходятся в той ситуации, когда от их видения мира и отношения к допустимым границам его переустройства зависит облик жизненной среды. Российская академия художеств в своих фундаментальных исследованиях 2010–2030-х годов призвана систематически решать данные задачи на различных уровнях – теоретическом, исследовательском и практическом.

Исследования, проводимые действительными членами и членами-корреспондентами, научными учреждениями и вузами Российской академии художеств со всей отчетливостью показывают изменение границ и характера современного искусства, что свидетельствует о глобальном масштабе происходящих в художественном творчестве перемен, и особенно существенно включение в искусство достижений и методов мышления передовой науки – самых новых информационных технологий и связанной с ними ментальности.

Искусство, включая дизайн и архитектуру, несомненно, кроме своих иных многочисленных ипостасей – творческих, технических, экологических, социальных и других, – все больше воспринимает свойства фундаментальной науки в широком смысле: точных наук, науке о человеке и науки о природе с их требованиями, критериями оценки и творческими особенностями. Конвергенция искусства и науки станет в ближайшие десятилетия одной из ярких черт современной человеческой цивилизации и определит направленность работ ученых Российской академии художеств в 2010–2030-х годах.

Кроме того, достижения современной науки должны быть использованы при восстановлении и развитии во многом утраченной в нашей стране в ходе последних десятилетий системы исполнительских искусств и подготовки мастеров в данной области, отсутствие которой создает существенные затруднения в развитии российского искусства. Это тем более нежелательно в ситуации, когда достижения многих точных наук и новейших технологий могли бы содействовать тому, чтобы Россия заняла в 2010–2030 годах ведущие позиции в развитии материального основания развития самого современного актуального искусства.

**V. АССИГНОВАНИЯ ИЗ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА
НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ НАУК
на 2008–2012 годы**

на 2009 год

(млн рублей)

Наименование государственной академии наук	Ассигнования из федерального бюджета	
	План	Фактическое использование
1	2	3
Российская академия наук и ее региональные отделения	40 362,048	50 226,211
Российская академия медицинских наук	4260,7	5147,7
Российская академия сельскохозяйственных наук	4222,43	4222,43
Российская академия архитектуры и строительных наук	97,92	145,6
Российская академия образования	378,434	572,1
Российская академия художеств	97,446	131,06
Всего	49 418,978	60 445,101

**VI. ИНДИКАТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ НАУК
на 2008–2012 годы**

в 2009 году

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Индикатор	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
Удельный вес конкурсного финансирования в ассигнованиях, выделяемых Российской академии наук на исследования и разработки	%	20	24,7
Удельный вес исследователей в общей численности занятых исследованиями и разработками	%	59,5	59,5
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	%	28,4	28,5
Удельный вес докторов и кандидатов наук в общей численности исследователей	%	61	61
Техновооруженность исследователей (в постоянных ценах 1995 года)	тыс. руб.	62	54,6
Рост количества публикаций по результатам исследований, полученных в процессе реализации Программы (процентов публикаций, к 2006 году)	%	103,2	120,5
Количество базовых кафедр, созданных в институтах Российской академии наук в интеграции с вузами	ед.	380	392
Количество учебно-научных центров, функционирующих в институтах Российской академии наук	ед.	245	244

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК

Индикатор	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
Количественные показатели научной продукции по результатам НИР			
– новые медицинские технологии	ед.	210	189
– санитарные правила и нормы, санитарно-гигиенические нормативы		61	70
– информационные технологии	ед.	95	103
– средства профилактики и лечения	ед.	25	44
– средства диагностики	ед.	45	76
– лекарственные препараты	ед.	90	95
– медицинская техника и изделия медицинского назначения	ед.	60	56
Число публикаций:			
– монографии (отечественные / зарубежные)	ед.	220	208 (в т.ч. 7 – за рубежом)
– учебники, сборники, руководства, атласы (отечественные / зарубежные)	ед.	290	318
– статьи (отечественные / зарубежные)	ед.	7100	7210 (в т.ч. 841 – за рубежом)
– защищенные диссертации (докторские / кандидатские)	ед.	120/460	131/363
Число патентов/заявок на получение патентов	ед.	198	272/246
Научно-организационные мероприятия	ед.	450	460
Внутренние затраты на исследования и разработки, приходящиеся на 1 исследователя	тыс. руб.	447	693
Объем внебюджетных средств на 1 рубль расходов федерального бюджета на исследования и разработки	руб.	0,3	0,3
Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет	%	34	34,3
Удельный вес аспирантов, защитивших кандидатские диссертации в срок (не более одного года после окончания аспирантуры), в общем выпуске аспирантов	%	70	70
Удельный вес исследователей в общей численности работников организаций, подведомственных государственной академии наук	%	30	25
Гранты научных фондов	ед.	350	374

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Индикатор	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
Число публикаций по результатам выполнения мероприятий Программы в ведущих научных журналах мира, индексируемых ISI	ед.	263	295
Число патентов	ед.	515	712
Внутренние затраты на исследования и разработки, приходящиеся на 1 исследователя	тыс. руб.	310,5	319,1
Объем внебюджетных средств на 1 рубль расходов федерального бюджета, предусмотренных на исследования и разработки	руб.	0,5	0,5
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общем количестве исследователей	%	29,2	29,2
Доля аспирантов, защитивших кандидатские диссертации в срок (не более 1 года после окончания аспирантуры), в общем количестве закончивших аспирантуру в данном году	%	28,7	28,9
Доля исследователей в общем количестве работников организаций, подведомственных государственной академии наук	%	46,5	46,5

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Индикаторы	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
1. Количество научной продукции по результатам выполненных исследований:			
1.1. Концепции и стратегии развития российского образования, модернизации его содержания, информатизации непрерывного образования, молодежной и семейной политики, воспитания и развития личности	ед.	55	55
1.2. Монографии, отражающие результаты фундаментальных исследований в области образования, воспитания, профессионального становления обучающихся	ед.	100	104
1.3. Учебники (учебные пособия) нового поколения, обеспечивающие процесс дошкольного общего среднего и профессионального образования	ед.	60	85

Таблица (окончание)

Индикаторы	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
1.4. Сборники научных трудов и статей, содержащие результаты исследований научных проблем модернизации образования	ед.	35	55
1.5. Научные и аналитические доклады, отчеты и статьи, систематизирующие результаты исследований в области педагогики, психологии, возрастной физиологии, социологии образования; аналитические записки в органы исполнительной власти	ед.	620	939
2. Количество общероссийских, международных и региональных научных мероприятий, проведенных РАО (конференции, симпозиумы и т.п.)	ед.	230	370
3. Количество научных площадок, на которых ведется экспериментальная работа РАО	ед.	465	445

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК

Индикаторы	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
Количество публикаций по результатам выполненных в Российской академии архитектуры и строительных наук исследований, включая монографии, учебники и учебные пособия, статьи	ед.	396	598
В том числе: по формированию качественно нового подхода к решению социально-культурных, экологических и эстетических проблем развития архитектуры и градостроительства, профессиональному образованию, способствующих развитию человека и созданию благоприятных условий для его жизнедеятельности	ед.	222	271
по созданию эффективных материалов, конструкций, градостроительных и строительных технологий, в том числе обеспечивающих безопасность и устойчивость инженерной инфраструктуры, зданий и сооружений	ед.	112	182
по основам ресурсо- и энергоминимизации в архитектурно-строительном комплексе	ед.	50	83
по созданию типов зданий и сооружений нового поколения для городских и сельских поселений	ед.	12	17

Таблица (окончание)

Индикаторы	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
по развитию теоретических и экспериментальных основ строительной физики как главного фактора обеспечения комфортности проживания, творчества и здоровой жизнедеятельности человека в рамках нового поколения	ед.	–	45
Количество научно-творческих мероприятий, проведенных Российской академией архитектуры и строительных наук, включая международные и российские	ед.	116	285
Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет	%	19	21

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ХУДОЖЕСТВ

Индикаторы	Единица измерения	2009 год	
		План	Фактическое исполнение
Академическая продуктивность (количество публикаций в пересчете на одного штатного научного сотрудника)	ед.	1,7	2,0
Устойчивость и перспектива кадрового потенциала (количество молодых специалистов вместе с аспирантами и соискателями, приходящееся на одного штатного научного сотрудника)	%	0,5	0,5
Активность во внешнем профессиональном мире и признание профессиональной компетенции внешними экспертами	ед.	95,0	127,0
Активность в привлечении внебюджетных источников (доля внебюджетных средств в общем бюджете)	%	16,0	21,6

ПРОТОКОЛ № 3

заседания Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы

г. Москва

21 декабря 2009 г.

Повестка дня:

1. Вступительное слово председателя Координационного совета Президента РАН академика Ю.С. Осипова;
2. О финансировании Программы;
3. Об отчетной документации по реализации Программы за 2009 г.

Присутствовали: академик Осипов Ю.С. (председатель Координационного совета), д.э.н. Иванов В.В. (ответственный секретарь Координационного совета), академик Костюк В.В., академик Месяц Г.А., академик Сергиенко В.И., академик Чарушин В.Н., к.х.н. Антипенко Э.Е., академик РАМН Баранов А.А., академик РАМН Труфакин В.А., академик РААСН Кудрявцев А.П., академик РААСН Ильичев В.А., академик РААСН Есаулов Г.В., академик РАО Никандров Н.Д., академик РАСХН Романенко Г.А., чл.-к. РАСХН Лысенко Е.Г., академик РАХ Швидковский Д.О., академик РАХ Кошкин О.А., Муравьев С.А. (Минпромторг России), Свинаренко А.Г. (ГК “Российская корпорация нанотехнологий”), Обысов Н.А. (Росатом), Богданов П.В. (Росатом).

Вел заседание Президент РАН академик Осипов Ю.С.

1. Во вступительном слове председатель Координационного совета, Президент Российской академии наук академик Ю.С. Осипов проинформировал присутствующих:

– об исполнении поручения Президента РФ от 7 мая 2009 г., связанного с подготовкой к рассмотрению на Совете при Президенте Российской Федерации по науке, технологиям и образованию аналитического доклада о развитии отечественной фундаментальной науки и деятельности Российской академии наук;

– об итогах заседания Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и техническому развитию экономики России, на котором Президентом РФ Д.А. Медведевым были определены пять направлений технологического прорыва:

1. Энергоэффективность и энергосбережение, включая вопросы разработки новых видов топлива.

2. Стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение.

3. Медицинские технологии, прежде всего, диагностическое оборудование, а также лекарственные средства.

4. Ядерные технологии.

5. Космические технологии, прежде всего, связанные с телекоммуникациями и системой ГЛОНАСС, а также развитие наземной инфраструктуры.

– о постановлении Президиума РАН от 8 сентября 2009 г. № 211 “Об образовании советов по координации научных исследований по приоритетным направлениям технологического прорыва при Президиуме РАН”;

– об итогах рабочего совещания руководства РАН с В.Ю. Сурковым и А.В. Дворковичем, состоявшегося 8 октября 2009 г., связанных с проработкой вопроса уточнения приоритетных направлений модернизации технологического развития экономики России и объемов финансирования Программы ФНИ ГАН;

– об итогах встречи руководства РАН с Президентом РФ Д.А. Медведевым, состоявшейся 13 ноября 2009 года, на которой Президенту РФ был представлен доклад “О развитии фундаментальной отечественной науки и деятельности Российской академии наук” и проекты Российской академии наук по шести направлениям технологического прорыва (включая предложенное РАН направление “Материалы”).

2. В сообщении о финансировании Программы в 2010 году заместитель Президента РАН к.х.н. Э.Е. Антипенко отметил, что в настоящее время подготовлен проект Постановления Правительства РФ о новой организации финансирования государственных академий наук с 2010 года на основании представления субсидий, который после согласования с Минобрнауки России находится на согласовании в Минфине РФ. Докладчик обратил внимание присутствующих на тот факт, что до утверждения данного постановления порядок финансирования академий останется прежним. Также в связи с предстоящими изменениями финансирования Программы были предложены рекомендации по возможной корректировке соответствующих разделов Программы.

3. Ответственный секретарь Координационного совета, заместитель главного ученого секретаря Президиума РАН д.э.н. В.В. Иванов предложил присутствующим для ознакомления структуру доклада Правительству Российской Федерации “Об итогах реализации в 2009 году Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы”. Выступающий обратил внимание на необходимость при формировании доклада усилить прогнозную составляющую и отразить реализацию государственными академиями наук научного обеспечения направлений технологического прорыва. В конце своего выступления докладчик уточнил сроки представления государственными академиями наук отчетных материалов в Минобрнауки России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти и в Координационный совет. Рассчитать в процентном отношении удельный вес конкурсного финансирования в ассигнованиях, выделяемых государственным академиям наук на исследования и разработки, и представить данный расчет в Координационный совет вместе с отчетными материалами.

Координационный совет постановил:

1. Рабочим группам принять к сведению формы отчетных материалов государственных академий наук (прилагаются).

2. Государственным академиям наук до 1 марта 2010 года направить в Минобрнауки России, в заинтересованные федеральные органы исполнительной власти и в Координационный совет проекты докладов о ходе реализации планов фундаментальных научных исследований в рамках мероприятий Программы, оформленные по предложенной структуре доклада Правительству Российской Федерации “Об итогах реализации в 2009 году Программы

фундаментальных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы” (прилагается).

3. Рабочим группам подготовить сводный доклад о ходе реализации Программы для представления в установленном порядке в Правительство Российской Федерации.

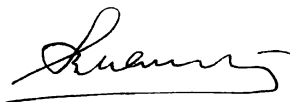
4. Рассмотреть сводный доклад Правительству РФ о ходе реализации Программы на заседании Координационного совета в марте 2010 года.

Председатель Координационного совета
Президент Российской академии наук
академик



Ю.С. Осипов

Ответственный секретарь
Координационного совета
д.э.н.



В.В. Иванов

ПРОТОКОЛ № 4

заседания Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы

г. Москва

24 марта 2010 г.

Повестка дня:

Рассмотрение доклада Правительству Российской Федерации о ходе реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук в 2009 году.

Присутствовали: академик Осипов Ю.С. (председатель Координационного совета), академик Некипелов А.Д. (заместитель председателя Координационного совета), д.э.н. Иванов В.В. (ответственный секретарь Координационного совета), академик Костюк В.В., академик Месяц Г.А., академик Матвиенко В.П., академик Софронов Г.А., академик РАН и РАМН Давыдов М.И., академик РАМН Гинцбург А.Л., академик РАМН Баранов А.А., академик РААСН Кудрявцев А.П., академик РААСН Есаулов Г.В., академик РАО Никандров Н.Д., академик РАО Роберт И.В., академик РАСХН Романенко Г.А., академик РАСХН Фисинин В.И., чл.-к. РАСХН Лысенко Е.Г., академик РАХ Церетели З.К., академик РАХ Кошкин О.А., академик РАХ и РААСН Швидковский Д.О., Токарев О.П. (Министерство энергетики РФ), Обысов Н.А., Богданов П.В. (ГК по атомной энергии “Росатом”), Алферов П.В. (Министерство промышленности и торговли РФ), Свиначенко А.Г. (ГК “Российская корпорация нанотехнологий”).

Вел заседание академик Осипов Ю.С.

Открывая заседание, председатель Координационного совета Президент РАН академик **Ю.С. Осипов** сообщил, что до 1 апреля текущего года в Правительство Российской Федерации необходимо представить отчет о реализации Программы фундаментальных научных исследований за 2009 год, который предстоит обсудить в ходе заседания.

В своем выступлении Президент РАН отметил, что в 2009 году на научную деятельность оказали влияние два больших события:

- подготовка доклада Президенту Российской Федерации “О состоянии отечественной фундаментальной науки”, основные положения которого обсуждались на встрече с Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым с руководством РАН и представителями научного сообщества 15 декабря 2009 г.;

- утверждение Президентом страны 5 направлений технологического прорыва, реализация которых детально обсуждалась на специальном совещании в Администрации Президента, где были приняты решения о включении представителей РАН в соответствующие рабочие группы. Во исполнение этого РАН подготовила и направила в комиссию по модернизации экономики пакет предложений по реализации конкретных проектов. Аналогичные предложения подготовлены и другими государственными академиями.

Ответственный секретарь Координационного совета – зам. главного ученого секретаря Президиума РАН д.э.н. **В.В. Иванов** представил проект сводного доклада о ходе реализации Программы за 2009 год, в который включены материалы доклада Президенту России “О состоянии отчетной фундамен-

тальной науки”, предложения по участию и реализации направлений технологического прорыва, результаты прогнозных исследований и результаты работ по Программе, полученные в 2009 году. Особое внимание он уделил проведенному анализу развития всей фундаментальной науки в Российской Федерации за последние десять лет. В своем докладе В.В. Иванов заострил внимание присутствующих на вопросах ресурсного обеспечения фундаментальных исследований, в том числе в сравнении с передовыми мировыми державами, а также остановился на проблемах и направлениях реформирования фундаментальной науки. Он осветил вопросы, связанные с Программой модернизации академического сектора науки, организацией конкурсных процедур, оценкой эффективности фундаментальной науки.

В конце своего доклада выступающим была дана высокая оценка результатов фундаментальных исследований, выполняемых в рамках Программы, и отмечено, что в целом индикаторы эффективности реализации Программы в 2009 году были достигнуты всеми государственными академиями наук.

При обсуждении проекта доклада о ходе реализации Программы за 2009 год Президент РАН академик **Ю.С. Осипов** обратил внимание на сокращение финансирования из федерального бюджета фундаментальных научных исследований в 2009 году и на перспективу. Было предложено более тщательно обосновывать целесообразность проводимых затрат при оформлении заявок для финансирования фундаментальных научных исследований. Особо подчеркнута необходимость разработки “Основ политики Российской Федерации в области развития науки, технологий и техники на период до 2020 года” – базового документа, определяющего основные направления развития научно-технологического комплекса страны, в связи с завершением срока действия предыдущего документа.

Академик Ю.С. Осипов уделил непосредственное внимание пиару деятельности академий и призвал более активно работать со СМИ, повышая имидж отечественной науки, объединить усилия академий в популяризации научных знаний, в борьбе со лженаукой.

По мнению Президента РАМН академика **М.И. Давыдова**, в настоящее время наблюдается слабое участие государственных академий в подготовке отраслевыми Министерствами РФ докладов в Правительство РФ о научной деятельности, в связи с чем многие научные результаты преподносятся в форме, часто не соответствующей действительности.

Президент РАСХН академик **Г.А. Романенко** поддержал выступление академика М.И. Давыдова и на примере взаимоотношений своей академии с властными структурами показал, как иногда действия чиновников вводят в заблуждение руководство страны и побуждают к принятию ошибочных решений, которые впоследствии при освещении в средствах массовой информации снижают престиж академий в целом.

Академик **В.В. Костюк** в своем выступлении остановился на проведении сравнительного анализа академического и неакадемического секторов науки. При этом отмечено, что вклад академий в глобальный научный продукт, как и доля их финансирования, составляет 2% от общего мирового объема. Было также подчеркнуто, что в период кризиса в России не увеличено финансирование фундаментальной науки, как это было сделано в США и во Франции, при дефиците бюджета. Выступающий отметил, что, как показывает мировой опыт, получение эффекта от результатов фундаментальной науки возможно

при обеспечении прогнозирования и полномасштабного ее финансирования на срок не менее 10 лет.

Академик **А.Д. Некипелов** предложил подготовить совместное письмо в Правительство РФ с выражением обеспокоенности государственных академий наук о дальнейшем развитии фундаментальной науки.

Ответственный секретарь Координационного совета д.э.н. **В.В. Иванов** зачитал проект решения Координационного совета. Проект был одобрен.

Решение

Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг.
24 марта 2010 г. (протокол № 4)

Заслушав и обсудив итоги выполнения в 2009 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг., Координационный совет Программы решил:

1. Утвердить представленный доклад об итогах выполнения в 2009 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг. с учетом высказанных замечаний и предложений.

2. Направить доклад об итогах выполнения в 2009 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг. в Правительство Российской Федерации.

Срок: 31 марта 2010 г.

Отв. В.В. Иванов

3. Рекомендовать государственным академиям наук при выполнении работ по Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг. в 2010 году обеспечить приоритетную поддержку исследований по реализации направлений технологического прорыва.

4. Рекомендовать государственным академиям наук сосредоточить усилия в отстаивании позиций отечественной фундаментальной науки, в борьбе с лженаукой, на популяризации достижений научных исследований.

5. Доклад об итогах выполнения в 2009 году Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг. в Правительство Российской Федерации издать в ГУП «Академиздатцентр «Наука» РАН».

Срок: 30 апреля 2010 г.

Отв. д.э.н. В.В. Иванов, чл.-к. РАН В.И. Васильев

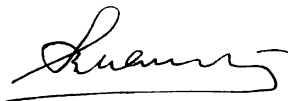
6. Провести следующее заседание Координационного совета в IV квартале 2010 года.

Председатель Координационного совета
Президент Российской академии наук
академик



Ю.С. Осипов

Ответственный секретарь
Координационного совета
д.э.н.



В.В. Иванов

